

ULTİ

FASİKÜLLER

FEN BİLİMLERİ

TUĞÇE ERGUN KÖSE
GAMZE ALIN URAN
MELEK ALTUNDAL
ORAL AKÇA
ZEHRA AKPUNAR ULİŞ

7
SINIF

FASİKÜL 01

UZAY ÇAĞI

ÖĞRETMENİMİZE ÖZEL



Bu Fasik lde Neler   renece iz?

- ✓ FB. 7.1.1. Uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojileri karşılaştırabilme
- ✓ FB. 7.1.2. Uzay gözlem araçları ile ilgili bilimsel model oluşturabilme
- ✓ FB. 7.1.3. Uzay araştırmalarının yol açabileceği problemleri çözebilme
- ✓ FB. 7.1.4. Yıldızların yaşamını açıklayarak yapılandırabilme
- ✓ FB. 7.1.5. Yıldız, galaksi ve evren kavramlarını açıklayarak yapılandırabilme



  indekiler

Türkiye ve Uzay Araştırmaları	3
Uzayda Neler Var?	23
Süreç Değerlendirme	39
Beceri ve Bağlam Temelli Sorular	46
Yazılıya Hazırlık	52
Cevap Anahtarı	54

TÜRKİYE VE UZAY ARAŞTIRMALARI

Uzay, Dünya'nın atmosferi dışında yer alan Güneş, Ay, yıldızlar, gezegenler ve diğer gök cisimlerinin bulunduğu sonsuz büyük ortamdır. Sizce uzaya araç gönderilebilir mi?

Uzaya gönderilen yerli ve millî uydular, Türkiye'nin savunma ve havacılık alanındaki kabiliyetlerini önemli ölçüde artırmıştır. Bu sayede Kaan, Akıncı ve Bayraktar TB3 gibi ileri teknolojiye sahip hava araçları daha etkin, güvenli ve kesintisiz şekilde görev yapabilmektedir.



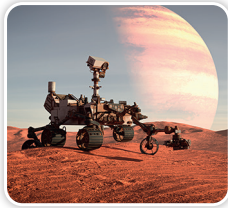
Daha önceki yıllarda Güneş sistemi içerisinde yer alan gezegenler, asteroitler ve doğal uyduları öğrenmiştiniz. Peki insanlar hiç gitmediği gök cisimleri hakkında nasıl bu kadar bilgi sahibi oldular? İşte bu konuda insanların uzay hakkında bilgilerini artırmada kullandıkları bazı uzay teknolojisi ürünleri olan araçları öğreneceksiniz.

Uzay Teknolojileri

Uzaya farklı amaçlar ile yolculuklar yapılmıştır. Bu yolculukların yapılmasında kullanılan uzay araçlarını tanıyacaksınız.

Uzay Sondası

Bilimsel veri toplamak amacıyla herhangi bir gezegene, uyduya veya asteroit gibi gök cisimlerine gönderilen robotik araçlardır. Kısaca **insansız uzay aracı** da denilebilir. Bu robotlar insanların ulaşamadığı yerlerde örnek toplar, fotoğraflar çeker. Yörüngede dolanarak bilgi edinir. Görevi sırasında ihtiyaç duyduğu enerjiyi güneş panellerinden sağlar.



Bunları Biliyor musunuz?

Güneş çok yüksek sıcaklığa sahip olduğu için insanlar Güneş'e doğrudan yaklaşamaz. Ancak bilim insanları Güneş'i incelemek amacıyla geliştirilen uzay sondalarını güvenli uzaklıklara kadar gönderebilir. Parker Uzay Sondası, Güneş'e en çok yaklaşmış uzay aracıdır. 12 Ağustos 2018'de fırlatılan sonda, Güneş'in taç küre isimli katmanına girerek Güneş'in yapısı hakkında önemli bilgiler edinmiştir.



Uzay Roketi

Uzay roketleri, uzay teknolojilerinin atmosferden çıkarılmasını sağlayan ateşleme birimleridir. Yakıtın yanmasıyla bir itme gücü oluşturarak kısa sürede yüksek hıza ulaşabilir. Genellikle tek kullanımlık olan bu araçların günümüzde tekrar Dünya yüzeyine iniş yapabilenleri bulunmaktadır.



Araştırılmalı

SpaceX firmasının Starship roketinin 13 Ekim 2024 tarihinde yaptığı tarihî uçuşu araştırılmalı.

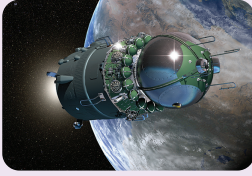
Uzay Mekiği

Uyduları fırlatmak, astronotları uzaya götürüp geri getirmek gibi amaçlarla kullanılan uzay araçlarıdır. Bu araçlar tekrar kullanılabilir. Uzaya fırlatılmasında roketlerden yararlanılır. Uçaklar gibi manevralar yapabilir. Yüksek hızlara ulaştığından atmosferde sürtünmeden kaynaklı ısınmalar meydana gelir. Bu sebeple ısıya dayanıklı ve hafif materyallerden yapılırlar. Mekiğin kontrolünü içinde görev alan astronotlar gerçekleştirir.



Ulti Not

Uzaya fırlatılan ilk insanlı uzay mekiği Vostok 1'dir. Vostok 1 aracı Yuri Gagarin ile birlikte 12 Nisan 1961'de uzaya gönderilmiştir. Böylece uzaya giden ilk insan olarak Yuri Gagarin tarihe adını yazdırmıştır. Yuri Gagarin uzaya giden ilk insan olsa bile ilk canlı değildir. Sputnik 2 aracı ile köpek Layka 3 Kasım 1957'de uzaya gönderilmiştir.



Uzay İstasyonu

Dünya'da gerçekleştirilen bazı deneylerin yer çekimsiz ortamlarda nasıl sonuçlanacağını görmek gerekebilir. Uzay istasyonları bu amaçla kullanılan araçlardır.

Dünya yörüngesine yerleştirilen uzay istasyonu, dolanma hareketi yaparken astronotlar burada bilimsel çalışmalarını sürdürmeye devam eder. İstasyon, astronotların uzun süre barınabilmesine uygun tasarlanmıştır.



Bunları Biliyor musunuz?

İnsanların yaptığı en pahalı ürünün Uluslararası Uzay İstasyonu olduğunu biliyor musunuz? Dünya'dan 400 km yükseklikte, 28 000 km/h hızla Dünya'nın çevresinde dolanan bu aracın yapımına birçok ülke katılmıştır.

İlk Türk astronot Alper Gezeravcı Uluslararası Uzay İstasyonuna ziyarette bulundu. 19 Ocak 2024 tarihinde Falcon 9 roketiyle ve Dragon kapsülüyle uçuş gerçekleştirdi. Uzay istasyonuna ulaşan Gezeravcı'nın ilk mesajı "İstikbal göklerde!" oldu. Uzay istasyonunda çalışmalara katılarak 9 Şubat tarihinde Dünya'ya geri döndü. Böylece Gezeravcı, ilk Türk astronot olarak tarihe adını yazdırdı.



Sıra Sende 1

Uzay çalışmaları için uzaya astronotların taşınmasını sağlayan uzay araçlarına ---- adı verilir.

Bu cümlede boş bırakılan yere gelmesi gereken kavram aşağıdakilerden hangisidir?

- ☒ A) uzay mekiği B) uzay sondası
C) uzay roketi D) uzay istasyonu

Yapay Uydular

Dünya'nın ya da diğer gök cisimlerinin çevresinde belirli yörüngede dolanan araçlardır. Genellikle iletişim, gözlem, keşif, haritalama ve bilimsel araştırmalar gibi farklı amaçlarla kullanılırlar ve yeryüzündeki kontrol merkezleri tarafından yönetilip yönlendirilebilirler. Çalışmalarını sürdürebilmeleri için ihtiyaç duydukları enerji ise çoğunlukla üzerlerinde bulunan güneş panelleri sayesinde güneş ışığının soğurularak elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle sağlanır.



Teleskoplar

Gök cisimlerini incelemek ve gözlemlemek amacıyla kullanılan araçlardır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte teleskoplar artık yalnızca yeryüzünde değil, Dünya'nın yörüngesinde de konumlandırılabilir. Uzaya yerleştirilen teleskoplar; atmosferin görüntüyü bozucu etkilerinden uzak olduğu için çok daha net ve ayrıntılı veriler elde edilmesini sağlar.



Etkinlik 1

Uzay araçlarının görselleri aşağıda verilmiştir.

Görsellerin altlarındaki boş bırakılan yerlere uzay araçlarının isimlerini yazınız.



a. Uzay sondası



b. Uzay mekiği



c. Uzay istasyonu



ç. Uzay roketi



d. Yapay uydu



e. Teleskop



Sıra Sende 2

Bir uzay aracının bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

Belirli bir yörüngede hareket eden, içinde astronotların araştırma yapabileceği laboratuvarlara ve konaklayabilecekleri alanlara sahip uzay aracıdır.

Buna göre özellikleri verilen uzay aracı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Uzay roketi B) Uzay sondası
C) Uzay istasyonu D) Teleskop



Etkinlik 2

Aşağıda uzay araçları ve görevleri karışık olarak verilmiştir.

Uzay araçları ve görevlerini uygun şekilde eşleştiriniz.

K Uzay istasyonu

L Uzay mekiği

M Uzay sondası

N Uzay roketi

a. Uyduları fırlatmak, astronotları ve malzemelerini uzay istasyonuna taşımak için tasarlanmış; yeniden kullanılabilir uzay aracıdır. L

b. Belli bir yörüngeye yerleştirildikten sonra içinde astronotların yaşayıp araştırma ve bilimsel deneyler yapabileceği donanıma sahip uzay aracıdır. K

c. Uzay keşifleri için tasarlanan, uzaya çıkabilen ve kendi itiş gücüne sahip araçtır. Bu araçlar taşıdıkları yakıtın yanmasıyla oluşan gazın itme kuvvetiyle çalışır. N

ç. Bilimsel veriler toplamak amacıyla uzaya gönderilen insansız, robotik uzay araçlarıdır. M



Türkiye'nin Yapay Uyduları

Türkiye'nin uzay çalışmaları 1994 yılında geliştirilen Türksat 1A uydusuyla başlamıştır. 20 Ocak 1994'te Fransız Guyanası'ndan fırlatılması planlanan bu uydunun, roket sisteminde meydana gelen teknik bir arıza nedeniyle kalkıştan



kısa bir süre sonra kontrolden çıkarak okyanusa düşmüştür. Bu talihsiz olay, Türkiye'nin uzay yolculuğunda bir aksaklık olsa da sonraki uydular için önemli bir deneyim ve motivasyon sağlamıştır.

Ülkemizin uzayda aktif olarak görev alan 5'i haberleşme, 3'ü yer gözlem ve keşif olmak üzere toplam 8 uydusu bulunmaktadır.

Temelde gözlem ve haberleşme uyduları olarak ayrılan yapay uyduların bazı görevleri aşağıda verilmiştir.

- ▶ Meteorolojik gözlemler ile hava tahminleri
- ▶ Askerî gözlemler
- ▶ Navigasyon
- ▶ İletişim
- ▶ Televizyon yayınları
- ▶ Dünya yüzeyini haritalamak

Aşağıda ülkemizin aktif ve pasif hâlde bulunan gözlem ve haberleşme uyduları verilmiştir.

Aktif Gözlem Uyduları	Pasif Gözlem Uyduları
• Göktürk-1 • Göktürk-2 • İMECE	• Bilsat • Rasat
Aktif Haberleşme Uyduları	Pasif Haberleşme Uyduları
• Türksat 4A • Türksat 4B • Türksat 5A • Türksat 5B • Türksat 6A	• Türksat 1B • Türksat 1C • Türksat 2A • Türksat 3A

Ülkemizin gönderdiği ilk gözlem uydusu Bilsat'tır. Şu an pasif durumdadır. Sonrasında gönderilen gözlem uydusu Rasat, ilk millî uydunun tasarımıyla sahip uydumuz olup 2022'de görevini tamamlamıştır. Daha sonra Göktürk-2 ve Göktürk-1 sırayla gönderilmiş olup bu iki gözlem uydusu askerî alanda kullanılmaktadır. 2023 yılında Türkiye'nin yerli ve millî ilk gözlem uydusu İMECE gönderilmiştir. Bu uydunun, hedef tespit, doğal afet ve tarımsal uygulamalar gibi görevlerine devam etmektedir.

Haberleşme uydularından ilk olarak Türksat 1A fırlatılmış fakat başarısız sonuçlanmıştır. Bu yüzden pasif uydular olarak sayılmaz. İlk başarılı olan haberleşme uydusu Türksat 1B'dir. Ardından Türksat 1C, Türksat 2A ve Türksat 3A gönderilmiştir. Bu yapay uydular şu an pasif durumdadır. Türksat 4A, Türksat 4B, Türksat 5A, Türksat 5B ve Türksat 6A aktif haberleşme uydularıdır.



Ulti Not

9 Temmuz 2024'te uzaya gönderilen Türksat-6A Türkiye'nin ilk yerli ve millî haberleşme uydusudur.

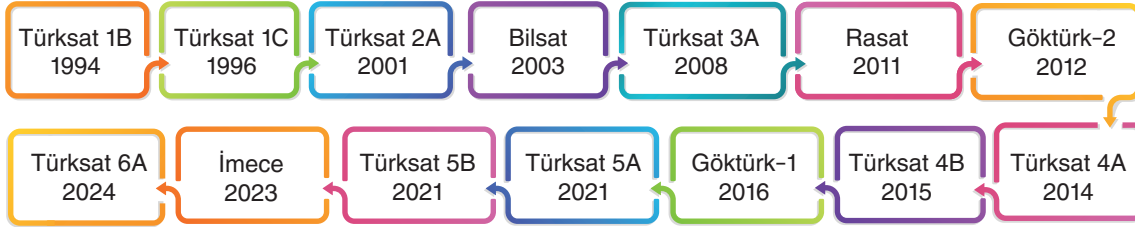


Etkinlik 3

Aşağıda isimleri verilen uyduların istenen özelliklerini tabloda uygun yerlere yazınız.

	İletişim / Gözlem	Aktif / Pasif
a. Rasat	Gözlem	Pasif
b. Türksat 5A	İletişim	Aktif
c. İmece	Gözlem	Aktif
ç. Göktürk-2	Gözlem	Aktif
d. Türksat 2A	İletişim	Pasif
e. Türksat 6A	İletişim	Aktif
f. Göktürk-1	Gözlem	Aktif
g. Bilsat	Gözlem	Pasif

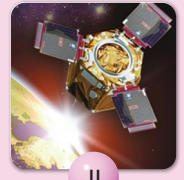
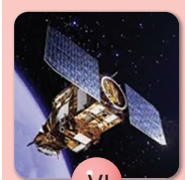
Türkiye'nin sahip olduğu yapay uyduların uzaya fırlatılışlarını kronolojik açıdan inceleyelim. Aşağıda ülkemizin yapay uydularının fırlatılış tarihleri verilmiştir.



Etkinlik 4

Aşağıda ülkemizin yapay uydularının görselleri ve isimleri verilmiştir.

Bu yapay uydular ile ilgili verilen ifadeleri “Doğru (D)-Yanlış (Y)” olarak değerlendiriniz.

Bilsat  I	Rasat  II	Türksat 5A  III	a. I ve II, görevini tamamlamış uydulardır. D b. V, yerli ve millî olanaklarla geliştirilen gözlem uydusudur. D
Türksat 6A  IV	İmece  V	Göktürk-1  VI	c. VI, ülkemizde üretilerek gönderilmiştir. Y ç. III, IV, V ve VI ülkemizin aktif uydularındandır. D

Teleskop Çeşitleri

Teleskoplar, yerleştirildikleri yerlere göre uzay teleskobu ve yer tabanlı teleskoplar olarak ikiye ayrılır.

Uzay Teleskobu

Teleskobun icadından sonra, teleskop uzay gözlemlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Teknoloji gelişikçe teleskoplar da geliştirilmiştir.

Yeryüzünden teleskoplar ile gökyüzü gözlemi yapıldığında atmosferden kaynaklı yaşanan sorunlar ve kısıtlı görüşten dolayı daha gelişmiş uzay teleskopları tasarlanarak uzaya gönderilmiştir. Gök cisimlerinin yörüngesine yerleştirilen bu uzay teleskopları sayesinde gözlemlenebilen alan büyüklüğü ve görüntü kalitesi de artmıştır.

Hubble uzay teleskobu, Dünya atmosferi dışına yerleştirilen ilk büyük uzay teleskobudur ve evreni anlama ve tanıma insanlara çok büyük veriler sağlamıştır.





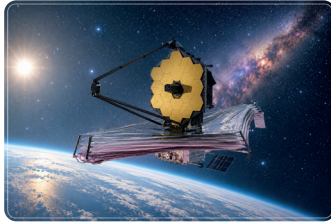
İlk uzay teleskobu Hubble Uzay Teleskobu, 24 Nisan 1990 yılında Dünya yörüngesine yerleştirilmiştir. Ancak ilk elde edilen görüntülerde netlik problemi yaşanmış, bu nedenle teleskop 1993 yılında gerçekleştirilen bir görevle onarılmıştır.



Hubble Uzay Teleskobu

Yapılan bu düzeltmenin ardından Hubble, evrenin derinliklerinden son derece net ve etkileyici görüntüler göndermeye başlamış; galaksilerden yıldız oluşum bölgelerine kadar birçok gök cismi hakkında bilim dünyasına önemli veriler sağlamıştır.

Günümüzdeki en gelişmiş uzay teleskobu James Webb Uzay Teleskobu, 25 Aralık 2021 tarihinde uzaya gönderilmiştir. Son derece büyük bir yapıya sahip olan bu teleskop, fırlatma sırasında roketle sığabilmesi için özel bir katlama tekniği kullanılarak kompakt hâle getirilmiştir. Uzaya ulaştıktan sonra ise bu katlı yapı açılarak gerekli boyutuna ulaşmıştır.



James Webb Uzay Teleskobu

Yaklaşık tenis kortu büyüklüğünde olan James Webb Uzay Teleskobu, gelişmiş teknolojisi sayesinde Hubble Uzay Teleskobu'na kıyasla çok daha güçlü gözlem kapasitesine sahiptir. Bu sayede evrenin derinliklerini incelemede bilim insanlarına önemli veriler sunmaktadır.

Yer Tabanlı Teleskoplar

Yeryüzüne kurulu teleskoplar uzaydaki cisimlerden gelen ya da yansıyan görünür ışığın yanı sıra kızılötesi ve radyo dalgaları gibi farklı ışınları algılayarak inceleme yaparlar. Ancak Dünya atmosferi, bazı ışınların geçişini engellediği ve saptırdığı için bu teleskoplar tüm verileri doğrudan elde edemez. Bu yönüyle uzay teleskoplarına göre daha sınırlı gözlem yapılmasını sağlarlar. Ancak düşük maliyetli olmaları, bakım ve onarımlarının kolayca yapılabilmesi sayesinde bilimsel araştırmalarda önemli yere sahiptirler.

Bunları Biliyor musunuz?

Teleskop 1608 yılında Hans Lippershey tarafından icat edilmiştir. Lippershey bir gözlükçü olup kullandığı optik merceklerle bu aracı geliştirmiştir. Bu teleskobun askerî alanda kullanımını sağlamıştır.



Galileo Galilei, 1609 yılında bir teleskop yaparak bu teleskobu uzay gözleminde kullanmıştır. Böylece Galileo, teleskobu uzay gözlemlerinde kullanan ilk kişi olmuştur.

Teknoloji ilerledikçe teleskoplar da gelişmiştir. Aşağıda gelişen teknoloji ile kullanılan teleskop çeşitleri verilmiştir.



Ulti Not

Yaygın olarak kullanılan optik teleskopların bölümleri aşağıda verilmiştir.



Bulucu dürbün ile gözlemlenecek cisim ilk olarak hizalanır. Ardından göz merceği ile bakılarak büyüme yapılır. Netleme tekerleği ile netlik sağlanır. Teleskop açıklığı, gözlem için ışığın giriş yaptığı kısımdır. Büyük olması gözlem kalitesini artırır. Teleskop tüpü, çevreden gelen ışığı engeller.

Işık Kirliliği

Teleskoplar ile gökyüzü gözlemi yapıldığını öğrendik. Peki her yerde ve koşulda teleskop ile kaliteli gözlem yapılabilir mi? Optik teleskoplarda kullanım yeri gözlem kalitesini etkiler mi?

Yanlış yerde, yanlış zamanda, yanlış yönde ve yanlış miktarda ışık kullanımına **ışık kirliliği** adı verilir. Bu kirlilik, optik teleskoplar ile gözlem yapmayı zorlaştıran bir durumdur.

Bunları Biliyor musunuz?



Radyo teleskopları, ışık ışınları ile gözlem yapmaz; radyo dalgalarını kullanır. Bu yüzden kurulum yerlerinde görüntü kalitesi açısından ışık kirliliğinden etkilenmez.

Sıra Sende 3

Aşağıdakilerden hangisi yer tabanlı teleskopların sağladığı avantajlardan biridir?

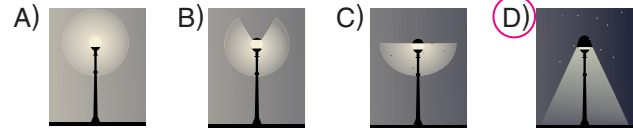
- A) Işık kirliliğinden etkilenmez.
- B) Bakımı ve yenilenmesi kolaydır.**
- C) Havadaki bulut miktarından etkilenmez.
- D) Atmosfer kirliliğinden etkilenmez.

Unutmayalım

Görme duyumuz gözün, görme işlemini gerçekleştirebilmesi için cismin üzerinden yansıyan ışınlar göze gelmelidir. Işık kirliliğinin olduğu ortamda gözlemlenmek istenen cismin dışında başka yerlerden de ışık ışınları geldiğinden gözlem kalitesi düşer.

Sıra Sende 4

Aşağıda verilen sokak lambalarından hangisinin tasarımını ışık kirliliğini azaltmak için en uygundur?



Teleskopların kurulduğu ve gökyüzü araştırmalarının yapıldığı yerlere **gözlemevi (rasathane)** denir. Rasathanelerin kurulum yerleri gözlem kalitesi açısından önemlidir.



Gözlemevlerinin kurulacağı yerlerde aşağıdaki özelliklere dikkat edilir.

- ▶ Işık kirliliğinden uzak yerler tercih edilir. Işık kirliliğinin az olduğu bölgelerde gözlem kalitesi artar.
- ▶ Şehir merkezinden uzak konumlar tercih edilir. Bu sayede şehir ışıklarının gözlem kalitesini düşürmesi engellenir.
- ▶ Havanın açık ve bulutsuz gece sayısının fazla olduğu yerler tercih edilir. Bulutların gözlemi engellememesi adına bu tercih yapılır.
- ▶ Deniz seviyesinden (rakım) yüksek yerler tercih edilir çünkü bu durum gözlemin daha kaliteli olmasını sağlar.
- ▶ Nemin az olduğu bölgeler tercih edilir çünkü havadaki nem yağışa sebep olur. Bu durum gözlemi zorlaştırır.
- ▶ Ulaşımı kolay bölgeler tercih edilir.
- ▶ Deprem bölgesinden uzak yerler tercih edilir.
- ▶ Radyo ve televizyon yayınlarından uzak bölgeler tercih edilir bu sayede sinyallerin gözlemi zorlaştırması engellenir.



Araştırma

Türkiye'nin en büyük gözlemevi neresidir? Özellikleri nelerdir? Araştırınız.



Etkinlik 5

Aşağıda verilen özelliklerden gözlemevlerinin kurulacağı yerlerin sahip olması gereken özellikleri "✓" sembolü ile belirtiniz.

- a. Hava kirliliği az olmalıdır. ✓
- b. Fay hatlarından ve deprem kuşaklarından uzak olmalıdır. ✓
- c. Işık kirliliğinden uzak olmalıdır. ✓
- ç. Ortamın nem oranı düşük olmalıdır. ✓
- d. Yükseltisi fazla olmalıdır. ✓
- e. Çevresinin aydınlatılması açısından şehir ışıklarına yakın olmalıdır.
- f. Televizyon ve radyo yayınlarından uzak olmalıdır. ✓
- g. Güneşli gün sayısı az olmalıdır.
- ğ. Bulutlu gün sayısı fazla olmalıdır.

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) ile Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) ülkemizdeki önemli gözlemevlerindendir.



TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG), Türkiye'nin en büyük gözlemevi olup Antalya yakınlarında, Toros Dağları üzerinde bulunan Bakırlıtepe zirvesinde kuruludur. 1997 yılının Ocak ayından bu yana faaliyet gösteren bu modern araştırma merkezi, astronomi alanında önemli çalışmalar yürütmektedir.



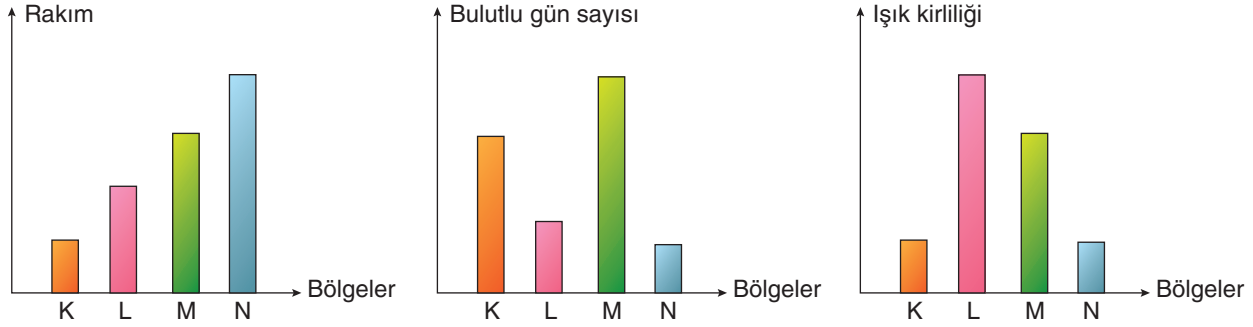
Doğu Anadolu Gözlemevi

Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG), Erzurum yakınlarında bulunan Karakaya Tepesi üzerinde inşa edilmektedir. Proje tamamlandığında, sahip olacağı yüksek rakım sayesinde, Dünya'nın en yüksek konumlu optik gözlemevlerinden biri olması hedeflenirken, dört metre çapındaki aynasıyla Avrupa'daki en büyük teleskoplar arasında yer alması beklenmektedir. DAG kapsamında geliştirilen teleskop sistemleri sayesinde, Hubble Uzay Teleskobu ile elde edilenlerden bile daha yüksek çözünürlüklü görüntüler üretilebileceği öngörülmektedir.

Bu sayede derin uzay gözlemleri, galaksi oluşumu ve evrenin yapısına dair daha ayrıntılı bilimsel veriler elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Sıra Sende 5

Gözlemevi kurulması planlanan K, L, M ve N bölgelerinin bazı özellikleri aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.



Buna göre harflendirilmiş bölgelerden hangisine gözlemevi kurulması diğer bölgelere göre daha uygundur?

A) K bölgesi

B) L bölgesi

C) M bölgesi

D) N bölgesi

Teknoloji ile Uzay Araştırmaları Arasındaki İlişki

Uzay araştırmalarının yapılabilmesi için teknolojik araçlar geliştirilmiştir. Bu araçlar günlük hayatta da kullanılabilir mi?

Uzay araştırmaları sırasında geliştirilen bazı teknolojiler günlük hayatta da kullanılmaktadır. Sağlık, ulaşım, iletişim, endüstri, gıda ve enerji alanında kullanılan bazı ürünler aşağıda verilmiştir.

Sağlık alanında;

- ▶ MR cihazı, bilgisayarlı tomografi, ultrason gibi teknolojik cihazlar,
- ▶ Vücut sıcaklığını ölçmek için kullanılan termometreler,
- ▶ Çizilmez gözlük camları ve lensler,
- ▶ Vücut şeklini alan hafızalı yataklar,
- ▶ Yapay kalp pompası,
- ▶ Saydam diş telleri bulunmaktadır.

Ulaşım alanında;

- ▶ Otomobil ve telefonlarda kullanılan navigasyon sistemleri,

İletişim alanında;

- ▶ Uydu teknolojisi sayesinde nesnelerin birbiri ile genel ağ üzerinden veri alışverişi,

Endüstri alanında;

- ▶ Isıya dayanıklı kıyafetler,
- ▶ Duman dedektörleri,
- ▶ Teflon, alüminyum folyo, streç film gibi maddelerin üretilmesi,

Gıda alanında;

- ▶ Bebek mamaları,
- ▶ Pudra gibi toz gıdalar,
- ▶ Su filtreleri,

Enerji alanında;

- ▶ Güneş panelleri bulunmaktadır.



Etkinlik 6

Uzay araştırmaları için pek çok araç geliştirilmiştir. Bu sırada ise günlük hayatı kolaylaştıracak buluşlara da imza atılmıştır.

Aşağıda uzay teknolojileri için geliştirilip günlük hayatta kullanılan ürünleri “✓” sembolü ile belirtiniz.

Bebek
Mamasıİtfaiyecilerin
Koruyucu Giysilerişeffaf Diş
TeliTeflon
TavaNavigasyon
SistemleriDijital
TermometrePantolon
KemerıMR
CihazıAraba
MotoruKurşun
Kalem

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (TÜBİTAK UZAY), Türkiye'nin lider araştırma ve geliştirme kuruluşudur. Uydu geliştirme, yer gözlem ve yer istasyonları alanında çalışmalar yürüterek Türkiye'nin uzay teknolojilerinde dışa bağımlılığını azaltmak için çalışmalar yürütmektedir.



Türkiye Uzay Ajansı (TUA), Türkiye'nin uzay ve havacılık alanındaki hedeflerini hayata geçirmek amacıyla 2018 yılında kurulmuş bir kamu kuruluşudur. Ajans, uzay çalışmalarında görev alacak nitelikli insan gücü yetiştirmeyi ve bu alandaki bilimsel ekosistemi geliştirmeyi amaçlayarak hem ülke hem de insanlık yararına katkı sunmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda gerçekleştirilen önemli adımlardan biri olarak ilk Türk astronot Alper Gezeravcı, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda çeşitli bilimsel deneyler yapmış ve böylece Türkiye uzay alanında önemli bir başarıya imza atmıştır.

TEKNOFEST, Türkiye’de düzenlenen büyük bir havacılık, uzay ve teknoloji festivalidir. İlk kez 2018 yılında gerçekleştirilen bu etkinlik, gençleri bilim ve teknolojiye yönlendirmeyi amaçlar. Festivalin temel amacı; öğrencilerin ve girişimcilerin teknoloji üretmesini teşvik etmek, yerli ve millî teknolojilerin geliştirilmesine katkı sağlamak ve toplumda bilim farkındalığını artırmaktır. Bu kapsamda roket, yapay zekâ, robotik, insansız hava araçları gibi birçok alanda yarışmalar düzenlenerek çeşitli bilimsel etkinlikler yer alır.



Sıra Sende 6

Türkiye Uzay Ajansı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- ☒ A) Türkiye’de uzay ve havacılık çalışmalarını geliştirmek amacıyla kurulmuş bir devlet kurumudur.
- ☐ B) Türkiye’nin hava tahminlerini hazırlayan ve meteoroloji çalışmalarını yürüten ana kurumdur.
- ☐ C) Savunma alanında kullanılmak için insansız uzay araçlarını üreten kuruluştur.
- ☐ D) Türkiye’deki gözlemevlerini işleten ve yalnızca astronomik gözlemler yapan kurumdur.

Astronomi (Gök Bilimi)

Evrendeki gök cisimlerini ve bu cisimlerin durumunu, hareketlerini ve birbiriyle olan etkileşimlerini inceleyen bilim dalıdır.

Astronom (Gök Bilimci)

Astronomi alanında çalışan ve evrendeki gök cisimlerini inceleyen bilim insanlarıdır. Astronomlar; yıldızlar, gezegenler, galaksiler ve diğer uzay yapıları hakkında araştırmalar yapar, teleskoplar ve çeşitli teknolojiler kullanarak veri toplar ve bu verileri analiz eder.

Astronot

Uzay görevlerine katılmak üzere özel olarak eğitim almış ve uzayda çalışan kişilerdir. Astronotlar, uzay araçlarıyla Dünya dışına giderek bilimsel deneyler yapar, uzay istasyonlarında görev alır ve çeşitli araştırmalar yürütür. Ruslar astronot yerine kozmonot, Çinliler ise taykonot ifadesini kullanır.

Uzaya ilk çıkan kişi Sovyetler Birliği askerî pilot ve kozmonot Yuri Gagarin’dir. 1961 yılında Vostok 1 adlı uzay aracıyla Dünya’nın 327 km üzerine çıkarak uzaya ilk çıkan insan olmayı başarmıştır. Uzaya ilk çıkan canlı ise Sputnik 2 göreviyle Laika isimli bir köpektir.



Yuri Gagarin

Vostok - 1

Ay’a ilk ayak basan astronot ise Apollo 11 göreviyle Ay’a çıkan Neil Armstrong’tur.



Uzay Çağı

Türkiye'nin ilk insanlı uzay görevi kapsamında, Alper Gezeravcı 19 Ocak 2024'te Falcon 9 roketiyle Kennedy Uzay Merkezi'nden uzaya gönderilmiştir. Bu görev, Türkiye Uzay Ajansı öncülüğünde yürütülen Türk Astronot ve Bilim Misyonu'nun önemli bir adımıdır. Gezeravcı'nın Uluslararası Uzay İstasyonu'nda yaklaşık 14 gün kalması planlanmış olsa da, dönüş sürecinde yaşanan hava koşulları nedeniyle bu süre 18 güne uzamıştır. Görev boyunca mikro yer çekimi ortamında çeşitli bilimsel deneyler gerçekleştiren Gezeravcı, Türkiye'nin uzay araştırmalarına katkı sağlayacak veriler elde etmiştir.



Alper Gezeravcı

Alper Gezeravcı uzaydan paylaştığı ilk mesajda Mustafa Kemal Atatürk'ün "İstikbal göklerde" sözünü hatırlatarak bu tarihi anı anlamlı bir şekilde başlatmıştır.

Alper Gezeravcı Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bulunduğu süre boyunca biyoloji, tıp, malzeme bilimi ve genetik gibi alanlarda 13 farklı bilimsel deneyde katkı sağlamıştır.



Alper Gezeravcı'nın kullandığı görev armasındaki detaylar farklı anlamlara sahiptir. Bu arma sadece bir görev simgesi değil, aynı zamanda Türkiye'nin bilim, teknoloji ve uzay alanındaki hedeflerini anlatan sembolik bir tasarımdır.

Armada bulunan bazı motiflerin ifade ettikleri aşağıda verilmiştir.

- ▶ Türk bayrağı ve Ay-yıldız motifi: Türkiye'yi ve millî kimliği ifade eder. Aynı zamanda bu görevin ülke adına yapıldığını vurgular.
- ▶ Sekiz köşeli Selçuklu yıldızı: Türk tarihine ve kültürel mirasa gönderme yapar. Köklü geçmiş ile uzay hedefleri arasında bağ kurar.
- ▶ Uzay aracı ve yörünge çizgileri: Gerçekleştirilen uzay yolculuğunu ve Uluslararası Uzay İstasyonu'na yapılan görevi simgeler.
- ▶ Dünya figürü: Türkiye'nin Dünya'daki yerini ve küresel bilim çalışmalarına katkısını ifade eder.
- ▶ Yıldızlar ve uzay teması: Bayrağın çevresindeki 16 yıldız 16 Türk devletini temsil eder. Uzay teması insanlığın keşif arzusunu ve bilime duyulan ilgiyi temsil eder.

Sıra Sende 7

Astronomi bilimiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- ☒ A) Gök cisimlerinin konumlarını ve hareketlerini inceleyen bilim dalıdır.
- B) Yeryüzünde astronomi alanında araştırmalar yapan bilim insanlarına astronot denir.
- C) Uzaya çıkarak araştırmalar yapan bilim insanlarına astronom denir.
- D) Astronomi yalnızca Dünya'da meydana gelen değişimlerle ilgilenir.

Sıra Sende 8

Alper Gezeravcı'nın uzay görevinde kullandığı görev armasıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Görev armasındaki detaylar farklı anlamlara sahiptir.
- B) Türkiye'yi ve millî kimliği ifade eden unsurlar bulunmaktadır.
- C) Türk tarihine ve kültürel mirasa gönderme yapılmaktadır.
- ☒ D) Gerçekleştirilen Ay'a inişi kapsayan görev unsurlarını içermektedir.

Ulti Not

Nüzhet TOYDEMİR GÖK-DOĞAN, Türk Astronomi Derneği'nin kurucularından olup gök bilimine katkı sağlamış Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk kadın astronomudur.



Uzay Kirliliği

Kirlilik sadece yeryüzüne mi aittir? İnsanoğlu yeryüzü dışında da farklı yerlerde kirlilik oluşturur mu?



1957'de Sputnik 1 aracının uzaya gönderilmesiyle hız kazanan uzay çalışmaları birçok uzay aracının uzaya fırlatılmasına öncülük etmiştir. Bu araçlardan bazıları uzayda görevini tamamladığında boş olarak yörüngeye dolanmaya devam etmiştir. Kullanım dışı kalmış bu ürünler kontrol edilemediğinde başka araçlara da çarparak onların zarar görmesine sebep olmuştur. Bu durum günden güne artmaktadır.

Uzay kirliliği insan yapımı olup uzayda kullanım dışı kalan ürünlerin oluşturduğu kirliliktir. Uzayda kullanım dışı kalan her ürün, roket parçaları, yakıt tankları, atıklar birer uzay kirliliği sebebidir.

Bu kirlilik, doğrudan insan yaşamını etkilemese de uzayda çalışan araçlara zarar verebileceğinden dolayı olarak insan yaşamını etkileyecektir. Örneğin; iletişim, navigasyon gibi hizmetler yapay uydular vasıtasıyla çalıştığından bu araçların etkilenmesi tehlike oluşturacaktır. Ayrıca kirlilik sebebi olan çöplerin Dünya'ya düşme olasılığı da tehlike arz etmektedir.



Etkinlik 7

Aşağıda uzayda yaşanan bir problem ile ilgili görsel verilmiştir.



a. Görselde anlatılmak istenen durum nedir?

Uzay kirliliği

b. Bu duruma sebep olan araçlara örnek veriniz.

• Görevini tamamlamış uydular

• Yakıt tankları

• Roket parçaları

c. Bu durumun yol açabileceği olumsuzluklara örnekler veriniz.

• Çalışan araçlara çarparak bozulmasına sebep olabilir.

• Astronotların hayatını tehlikeye sokabilir.

Grup Çalışması:

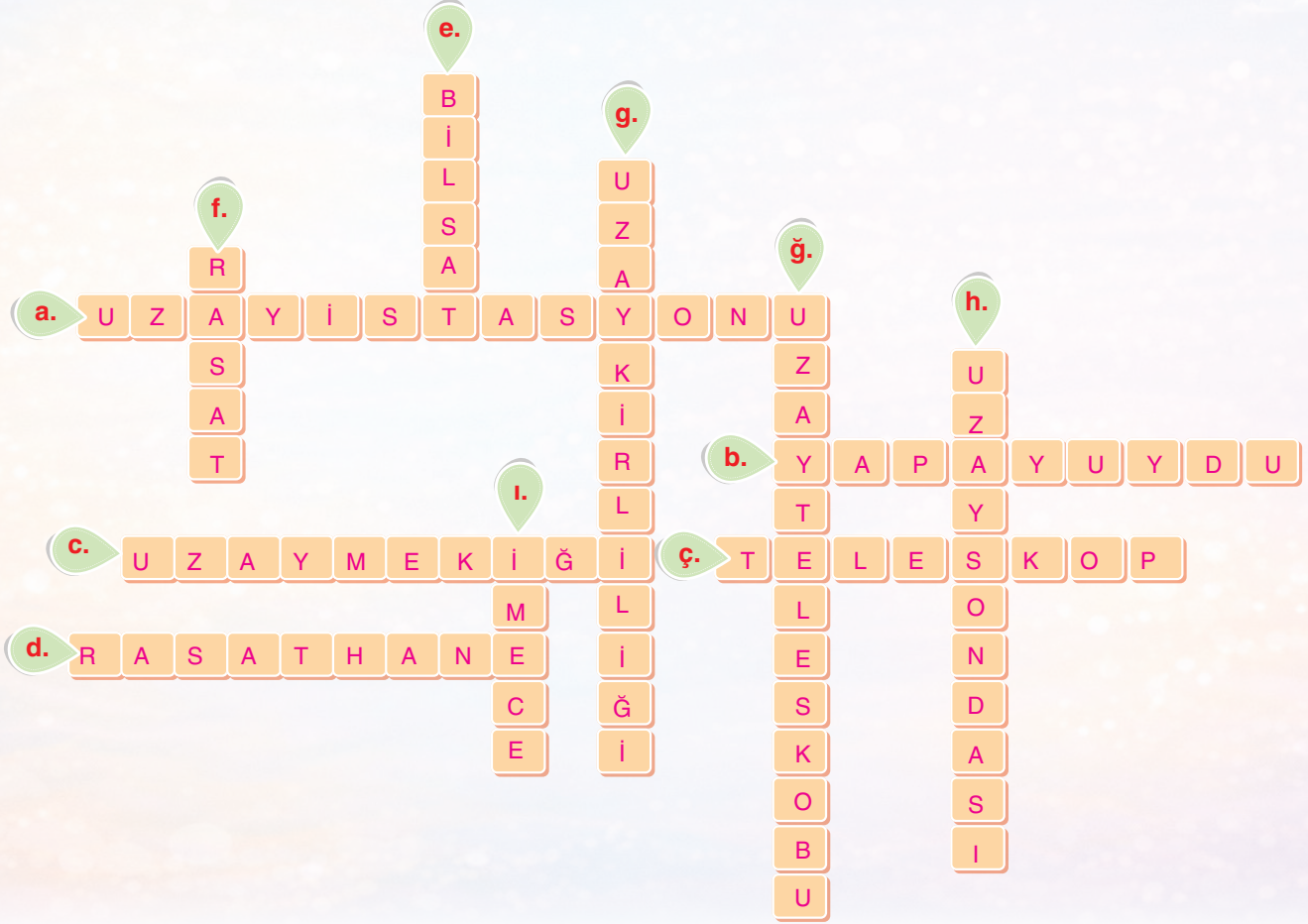
Sizler bir grup araştırmacısınız ve uzay kirliliğinin önüne geçecek bir araç tasarlıyorsunuz. Aracınızın nasıl özellikleri olmalıdır? Grupça tartışarak sonuçlarınızı sınıfta paylaşınız.





Etkinlik 8

Aşağıda verilen bulmacayı doldurunuz.



Soldan Sağa

- a. İçinde astronotların yaşayıp araştırma yapabileceği donanıma sahip uzay aracıdır.
- b. Gözlem ve haberleşme gibi amaçlar ile gezegen yörüngesine yerleştirilen uzay aracıdır.
- c. Uyduları fırlatmak, insanları ve malzemeleri uzay istasyonuna taşımak için tasarlanmış; roketle fırlatılan bir uzay aracıdır.
- ç. Gök cisimlerini daha yakından ve net görebilmek için geliştirilen ve yaygın olarak kullanılan araçtır.
- d. Bilim insanlarının gökyüzü gözlemlerini yaptıkları yerdir.

Yukarıdan Aşağıya

- e. Ülkemizin ilk gözlem uydusudur.
- f. Ülkemizde tasarlanıp üretilmiş ilk yer gözlem uydusudur.
- g. Uzayda görevini tamamlamış araçların oluşturduğu durumdur.
- ğ. Atmosferden etkilenmemesi için uzaya gönderilen uzay görüntüleme aracıdır.
- h. Uzaya gönderilen insansız uzay araçlarıdır.
- i. Yerli ve millî olan 2023 yılında fırlatılan uydumuzdur.



Etkinlik 9

Aşağıda ülkemizde uzay araştırmaları ve uzay teknolojileri alanında faaliyet gösteren kurum ve kuruluşların görevleri verilmiştir.

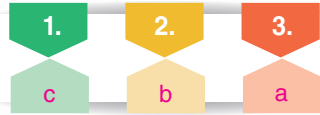
Açıklamaları uygun kurum veya kuruluşla eşleştiriniz.

a. Tübitak Uzay

b. Türksat AŞ

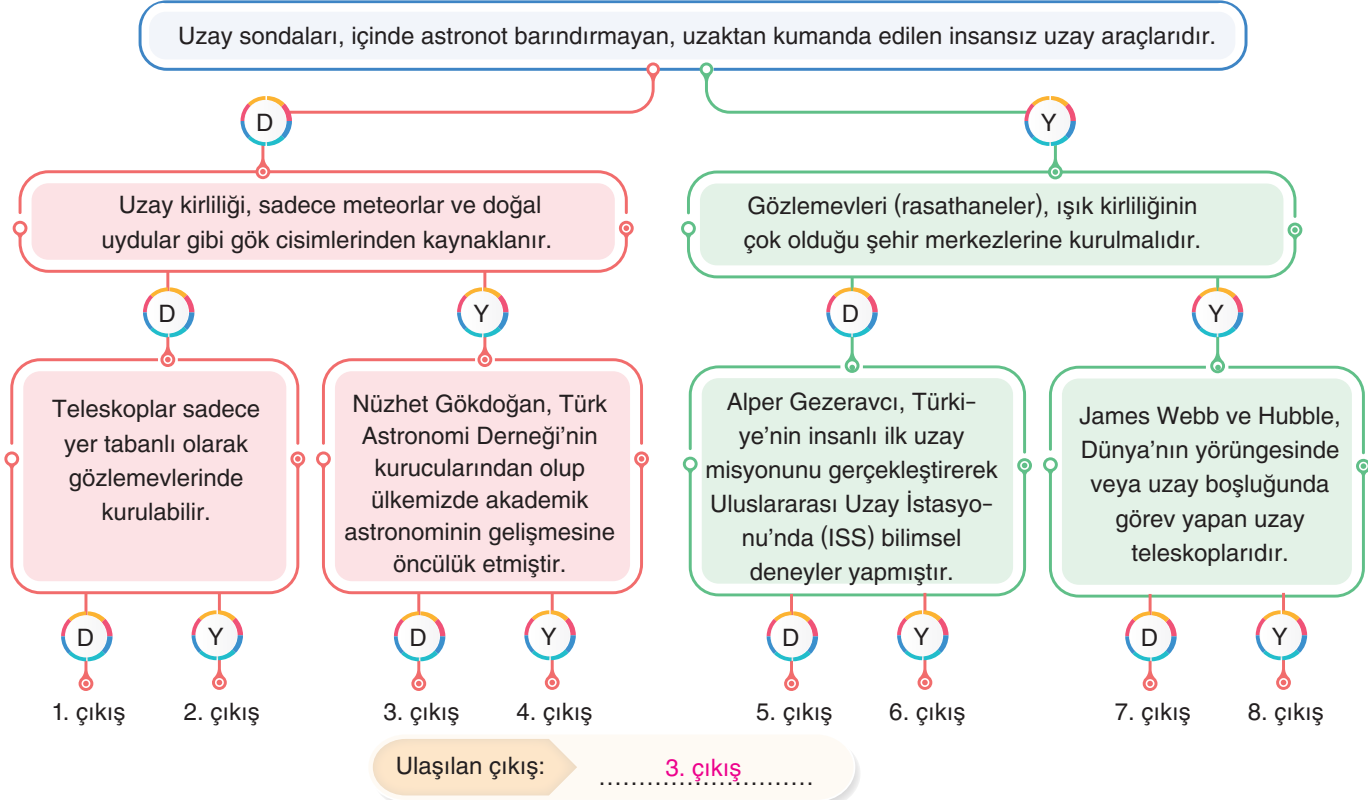
c. Türkiye Uzay Ajansı (TUA)

1. Türkiye'nin uzay politikalarını belirleyen, Millî Uzay Programı'nı yürüten ve uluslararası uzay iş birliklerini koordine eden resmî kurumdur.
2. Haberleşme uyduları aracılığıyla televizyon yayıncılığı, internet ve veri iletişim hizmetleri sunar.
3. Uzaya erişim teknolojileri, roket sistemleri ve uydu fırlatma çalışmalarına katkı sağlayan projeler geliştirir.



Etkinlik 10

Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta verilen ifadeleri okuyunuz. Her ifadenin doğru "D" ya da yanlış "Y" olduğuna karar vererek uygun yönü takip edip ulaştığınız çıkışı yazınız.





Etkinlik 11

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle tamamlayınız.

uzay sondası

yapay uydu

teleskop

astronom

astronot

TUA

gözlemevi

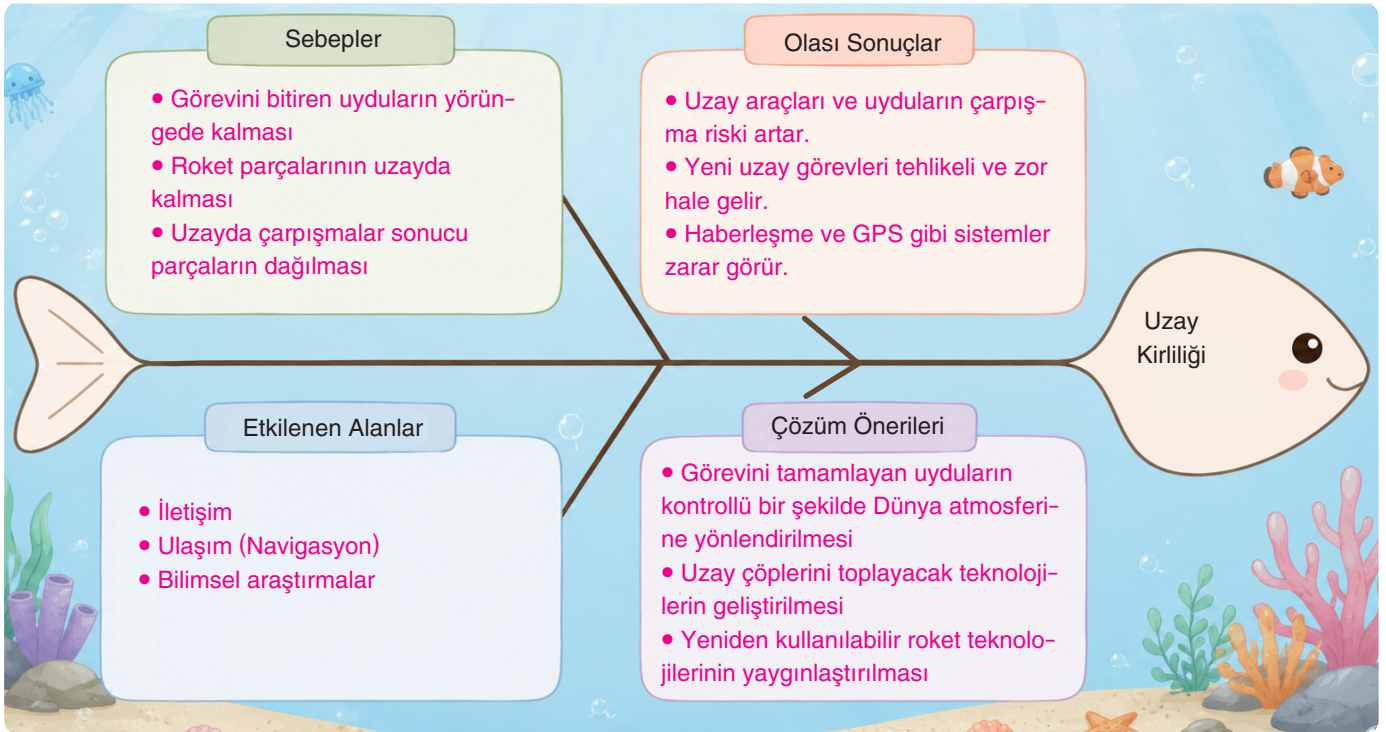
uzay kirliliği

- Gök cisimlerini daha ayrıntılı incelemek için kullanılan araç **teleskop** olarak adlandırılır.
- Uzayı inceleyen bilim insanına **astronom** denir.
- Uzayda görev yapan kişilere **astronot** adı verilir.
- Türkiye Uzay Ajansının kısa adı **TUA** şeklinde yazılır.
- Hava tahmini ve haberleşme gibi alanlarda kullanılan araçlara **yapay uydu** denir.
- Yer tabanlı teleskopların bulunduğu yapılara **gözlemevi** adı verilir.
- Görevini tamamlayan roket parçaları ve uyduların oluşturduğu sorun **uzay kirliliği** olarak adlandırılır.
- Başka gezegenleri veya gök cisimlerini incelemek amacıyla gönderilen insansız araç **uzay sondası** olarak adlandırılır.



Etkinlik 12

Aşağıdaki balık kılıçlı diyagramında “Uzay Kirliliği” konusu verilmiştir. Verilen başlıkları inceleyerek ilgili bölümleri uygun şekilde tamamlayınız.





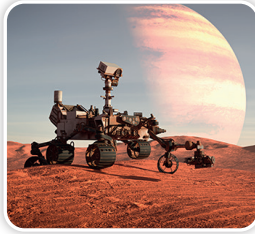
1. Aşağıdakilerden hangisi yapay uyduların gönderilme amaçlarından biri değildir?

- A) İletişim sağlamak ve televizyon yayını yapmak B) Hava durumu tahminleri yapmak
C) Dünya'nın yüzeyini haritalamak **D) İnsanları uzaya taşımak**

2. Aşağıda bazı uzay araçlarına ait görseller verilmiştir.



I. Uzay mekiği



II. Uzay sondası



III. Uzay istasyonu



IV. Uzay roketi

Buna göre uzay araçlarından hangisi başka bir gök cismini incelemek amacıyla fırlatılan insansız bir araç olup Dünya'ya veri göndermek ve araştırmalar yapmak için kullanılır?

- A) I **B) II** C) III D) IV

3. Uzay çöpleri, küçük parçalardan büyük enkazlara kadar değişebilir ve bu parçalar yörüngede hızla hareket ederek risk oluşturur.



Buna göre aşağıdakilerin hangisinde uzay kirliliğinin olası risklerinden biri yer almamaktadır?

- A) Uzayda çalışan aktif uydulara çarpma riski B) Astronotların güvenliğinin tehlikeye girmesi
C) Uzayda yeni yaşam formlarının gelişmesi D) Uzay araştırmalarının aksaması



4 ve 5. soruları aşağıda verilen görselden yararlanarak cevaplayınız.

Aşağıda uzay araştırmaları ve gözlemlerinin yapıldığı bir yapının görseli verilmiştir.



4. Bu yapının kurulmasının en önemli sebeplerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dünya üzerindeki hava koşullarını daha iyi analiz etmek
- ☒ B) Yıldızlar ve gezegenler hakkında bilimsel gözlemler yapmak
- C) Uzayda yeni enerji kaynakları keşfetmek
- D) Dünya'nın çevresindeki uzay kirliliğini azaltmak

5. Bu yapının kurulduğu yerin belirlenmesinde aşağıdakilerden hangisine dikkat edilir?

- A) Yerleşim merkezine yakın olmalıdır.
- ☒ B) Yüksek rakımlı yere kurulmalıdır.
- C) Deprem kuşaklarına yakın olmalıdır.
- D) TV ve radyo yayınlarına yakın olmalıdır.

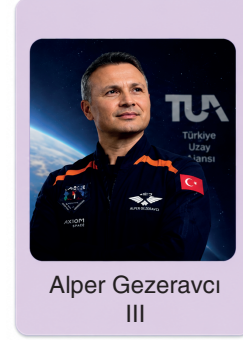
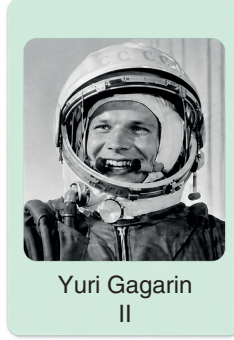
6. Teleskoplar, gök cisimlerini incelemek için kullanılan önemli araçlardır.

Buna göre teleskoplar, aşağıda verilen alanların hangisinde önemli bir araştırma aracı olarak kullanılır?

- A) Arkeoloji
- B) Jeoloji
- ☒ C) Astronomi
- D) Kimya

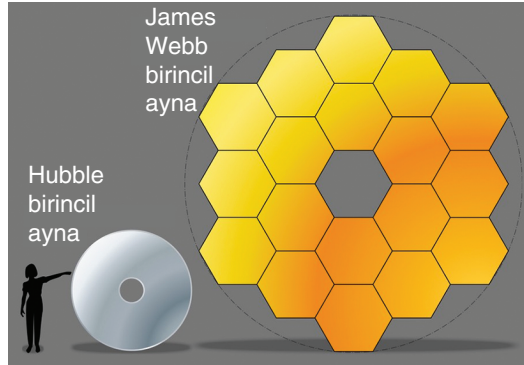


1. Fen bilimleri öğretmeni, sınıfa üzerinde astronomi ile ilişkili kişilerin resmi olan aşağıdaki kartları getirmiştir. Öğrencilerinden bu kartların arkasına o kişi ile ilgili özellikler yazmalarını istemiştir.



Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisinin yazdığı özellik doğru değildir?

- A) I numaralı kartın arkasına “Ay’a ilk ayak basan astronottur.” yazılmıştır.
B) II numaralı kartın arkasına “Gök cisimleri ile ilgili yeryüzünde çalışmalar yapmış ünlü bir astronomdur.” yazılmıştır.
C) II numaralı kartın arkasına “Uzaya ilk kez gönderilen kozmonottur.” yazılmıştır.
D) III numaralı kartın arkasına “İlk Türk astronottur.” yazılmıştır.
2. **Bilgi:** Uzay teleskoplarında kullanılan ayna büyüklüğünün artması, elde edilen görüntü kalitesinin artmasını sağlar. Aşağıda Hubble Uzay Teleskobu ve Ocak 2022’de yörüngeye yerleştirilen James Webb Uzay Teleskobu’nun birincil aynasının karşılaştırmalı şekilleri ve büyüklük bilgileri verilmiştir.



James Webb’in birincil aynası 6,6 metre çapındadır ve toplam alanı 25 metrekarenin üzerindedir. Buna karşılık, Hubble’in aynası 2,4 metre çapındadır ve toplam alanı 4,5 metrekarenin biraz üzerindedir.

Bu bilgilerden yola çıkıldığında aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yapılabilir?

- A) James Webb Uzay Teleskobu’nun, Hubble Uzay Teleskobu’na göre daha kaliteli görüntüler elde etmesi beklenir.
B) James Webb Uzay Teleskobu, Hubble Uzay Teleskobu’nun verilerini kullanacaktır.
C) James Webb Uzay Teleskobu ile Hubble Uzay Teleskobu aynı anda görev yapmaya devam edeceklerdir.
D) James Webb Uzay Teleskobu aynı zamanda bir radyo teleskobudur.



3. Uzaya gönderilen uydulardan görevi bitenler, ömrünü tamamlayanlar ve roketlerin bıraktıkları parçalar uzayda kalır. Uzay çalışmalarında meydana gelen kazalar ve patlamalarda da pek çok parça uzaya dağılır. Bu parçalar zamanla artar. İşe yaramayan bu cisimler, roket parçaları, görevi biten uydular, yakıt tankları ve uzay aracı artıkları Dünya çevresinde bir çeşit hurda birikimi oluşturur.



Aşağıdakilerden hangisi uzay kirliliğini önlemek amacıyla yapılabileceklerden biri değildir?

- A) Uzay araştırmaları için kullanılacak araçlar, ömürleri daha kısa olacak şekilde üretilebilir.
- B) Farklı amaçlar için ayrı uydular yollamak yerine birçok amacı karşılayabilen fonksiyonlu uydular tercih edilebilir.
- C) Uzay araştırmaları için üretilen araçların işi bittğinde yeniden Dünya'ya geri döndürülebilir olmasına dikkat edilebilir.
- D) Uzay kirliliğinin önemi ve tehlikesi hakkında tüm ülkelerde eğitim çalışmaları düzenlenebilir ve uzay araştırmalarında bu durumun önemsenmesi sağlanabilir.

4. Aşağıda Türkiye'nin uzaya yolladığı uyduları hakkında bilgiler içeren bir görsel verilmiştir.



Türkiye'nin hâlihazırda 8 uydusu uzayda görevini yerine getirmektedir. Bunun dışında bazı uyduları artık görevini tamamlamıştır.

Bu görselden ve bilgilerden aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkarılamaz?

- A) Türkiye'nin uzaya gönderdiği uydular haberleşme ve gözlem amaçlıdır.
- B) Türkiye'nin uzaya yolladığı uydular zaman ilerledikçe millî ve yerli imkânlarla üretilmeye başlanmıştır.
- C) Uzayda şu an kirliliğe neden olan Türkiye'ye ait görevini tamamlamış uydular bulunmaktadır.
- D) Türkiye'nin uzaya yolladığı uyduların hepsi askerî, istihbarat ve lojistik bilgiler edinmek için fırlatılmıştır.

UZAYDA NELER VAR?

Etraf karanlıkken gökyüzünde ne kadar çok gök cismi görünüyor fark etmiş miydiniz? Önceki konuda ışık kirliliğinin az olmasının gözlem kalitesini artırdığını öğrenmiştiniz. Gözlem yerimizde şartlar uygunsa çok fazla gök cismini teleskopla hatta çıplak gözle gözlemleyebilirsiniz.

Gökyüzünün derinlikleri yüzyıllardır insanların ilgisini çekerek araştırılmıştır. Teknolojinin gelişmesiyle teleskoplar ve modern görüntüleme teknikleriyle milyonlarca kilometre uzaklıktaki gök cisimleri gözlemlenebilmektedir.

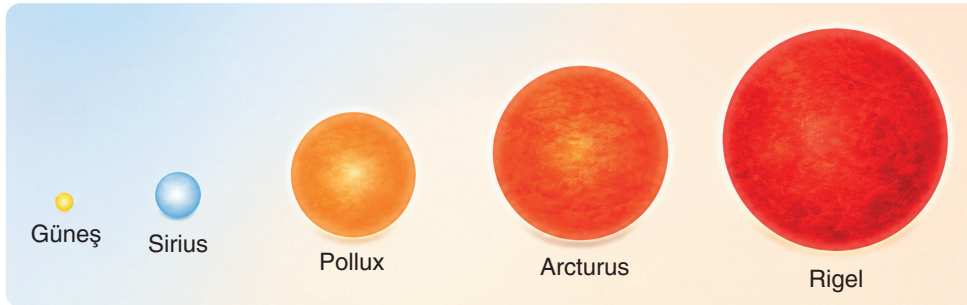
Dünya'dan gözlemlenen yıldız, gezegen, uydu, gök ada, meteor, kuyruklu yıldız, takımyıldız gibi tüm cisimler gök cismi olarak adlandırılır.

Hidrojen ve helyum gazlarının meydana getirdiği, çevresine ışık ve ısı yayan yoğun gaz kürelerine **yıldız** denir. Yıldızların canlılar gibi yaşam süreçleri vardır. Yıldızların yaşam süreçlerini kütleleri belirler.

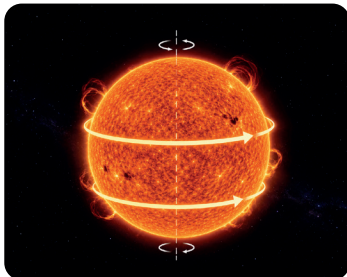
Güneş'ten küçük yıldızlara **küçük kütleli yıldız**, Güneş'in kütlesinden 8 kat daha fazla olanlara ise **büyük kütleli yıldız** ismi verilir. Bir yıldızın ömrünü ise başlangıçtaki kütlesi belirlemektedir. Yıldız başlangıçta küçük veya büyük kütleli yıldız olma durumuna göre ömrünün devamında farklı değişimler geçirerek yaşar. Büyük kütleli yıldızların yaşam süresi, küçük kütleli yıldızlara göre daha kısadır.

Güneş orta büyüklükte bir yıldızdır. Evrendeki başka yıldızlarla karşılaştırıldığında küçük sayılabilecek bir yıldızdır. Diğer yıldızlar, Güneş'ten büyük olmasına rağmen çok daha uzakta oldukları için Dünya'dan bakıldığında Güneş'ten daha küçükmüş gibi algılanır.

Bazı yıldızların büyüklükleri arasındaki ilişki aşağıda verilmiştir.



Yıldızlar hareket hâlinde olmalarına rağmen Dünya'dan bakıldığında hareketsizmiş gibi algılanır. Yıldızlar da gezegenler gibi hem kendi eksenini etrafında döner hem de galaksi çevresinde dolanır.



Güneş'in Dönme Hareketi

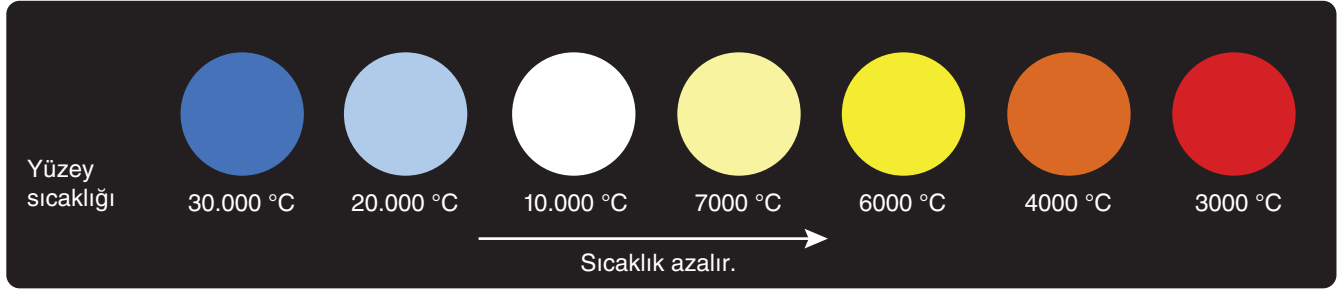


Güneş'in Dolanma Hareketi



Yıldızların kütlesi ömrünü belirlediği gibi sıcaklıklarını da renkleriyle ilişkilendirebiliriz. Örneğin, yanan bir ocağın alev rengine hiç dikkat ettiniz mi?

Ocak alevinde de mavi ve kırmızı renkler görürüz. Bu bölgelerde sıcaklıklar farklıdır. Yıldızlarda da sıcaklık ve renk ilişkisi aşağıda gösterilmiştir.

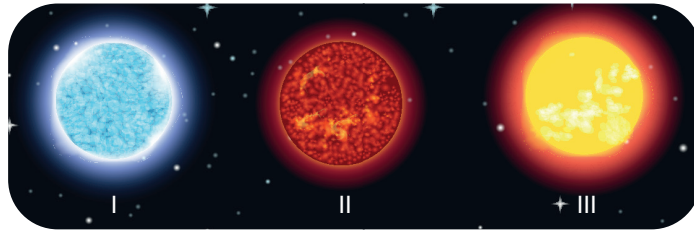


Kırmızı renkte yıldızlar sıcaklığı en az olan yıldızlarken mavi ve beyaz renkli yıldızlar sıcaklığı en fazla olan yıldızlardır. Sarı renkli yıldızlar orta sıcaklıkta yıldızlardır. Mavi-beyaz renkli yıldızların ömrü kısa, turuncu-kırmızı yıldızların ömrü ise uzundur.



Etkinlik 13

Aşağıda farklı sıcaklıklardaki gök cisimlerinin renkleri verilmiştir.



Buna göre bu gök cisimleri ile ilgili ifadeleri “Doğru (D)–Yanlış (Y)” olarak değerlendiriniz.

a. Bu gök cisimleri etraflarına ısı ve ışık yayar.

D

b. Verilen yıldızların sıcaklıkları arasında $I > III > II$ ilişkisi bulunur.

D

c. Numaralanmış yıldızların sıcaklıkları aynıdır.

Y

ç. Canlılara benzer şekilde yaşam süreçleri vardır.

D

d. Bu gök cisimleri küresel olup ışık kaynaklarıdır.

D

Işık yılı ışığın boşlukta bir yılda aldığı yolu ifade eder. Bir uzunluk birimidir. Gök cisimlerinin uzaklıklarını kilometreler ile ifade etmek zor olacağı için uzunluk ölçüsü olarak ışık yılı kullanılır.

1 ışık yılı = 9.460.800.000.000 kilometre olup bu yaklaşık 9,5 trilyon kilometredir.

Örneğin Güneş bize ortalama 150.000.000 km uzaklıktadır. Bunun yerine 8 ışık dakikası mesafede diyebiliriz. Yani Güneş'ten çıkan bir ışın yaklaşık 8 dakikada Dünya'ya ulaşır.

Güneş sistemine en yakın yıldız olan Erboğa Takımyıldızı'ndaki Proxima Centauri Dünya'mıza yaklaşık 4,24 ışık yılı uzaklıktadır.



Bulutsu (Nebula)

Yıldızlar arası boşluklarda bulunan gaz ve toz bulutlarından oluşan gök cisimlerine **bulutsu** denir. Bulutsuların büyük bir kısmı hidrojen gazı, toz ve diğer materyallerden oluşur. Bazı bulutsular yeni yıldızların oluşum bölgeleridir. Bu bulutsularda madde zamanla yoğunlaşır ve kendi içine çökmeye başlar. Burada ısınma meydana gelir. Bu artık bir yıldız oluşumunun başlangıcıdır. Aşağıda bulutsu örnekleri verilmiştir.

Atbaşı Bulutsusu



Dünyamıza 1500 ışık yılı uzaklıkta, Orion takımyıldızında bulunan karanlık bir bulutsudur.

Orion Bulutsusu



Çok fazla yıldız oluşum bölgesi içermektedir. Bu yüzden parlak bir bulutsudur.

Helix Bulutsusu



Güneş'e benzeyen ölmüş bir yıldızın kalıntısıdır. Dünyamıza en yakın bulutsu olup 700 ışık yılı uzaklıktadır.

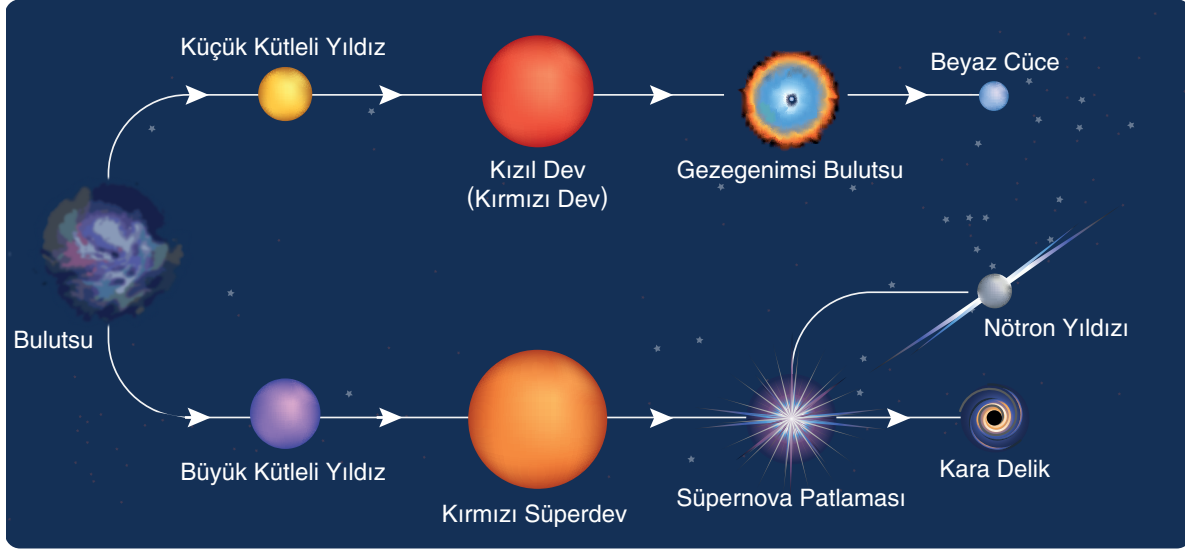
Süpernova Kalıntıları



Süpernova patlaması sonrasında kalan gaz ve toz parçaları da bulutsular oluşturur.

Yıldızların canlılarla benzer şekilde yaşam döngüleri vardır.

Aşağıda yıldızların ömürleri ile ilgili süreç modellenmiştir.



Eğer bir yıldız küçük kütleli yıldız ise çekirdeğinde gerçekleşen tepkimeler azaldıkça ölmeye başlar. Giderek büyüyerek kırmızı dev hâlini alır. Ardından dış katmanlarını uzaya atarak gezegenimsi bulutsu oluşturur. Geriye kalan sıcak çekirdek ise beyaz cüceye dönüşür. Eğer bir yıldız büyük kütleli ise ömrünün devamında kırmızı süperdev hâlini alacaktır. Ardından süpernova patlaması geçirecektir. Bu patlama sonucunda yıldızın kütlesine bağlı olarak ya nötron yıldızı ya da karadeliğe oluşacaktır. Yıldızların kütleleriyle ömrü arasında ters orantı vardır. Yıldızların kütlesi arttıkça çekirdeklerindeki yakıtı daha hızlı tüketirler. Bu durum yaşam sürelerini kısaltır.

Araştırılmalı

Siyah cüce kavramını hiç duydunuz mu? Araştırılmalı.

Uyarı

Kuyruklu yıldızlar (kirli kartopu) bir yıldız değildir. Belirli yörüngede dolanan donmuş buz, gaz ve taşlardan oluşan gök cisimleridir. Güneş'e yaklaştıklarında eriyen buzdan dolayı arkalarında iz bırakırlar. Belirli yörüngede dolanırlar. Halley, İkye Zhang, Hale-Bopp birer kuyruklu yıldızdır.



Ulti Not

Güneş orta büyüklükte bir yıldız olup ömrünü küçük kütleli yıldızlar gibi beyaz cüce olarak tamamlayacaktır. Güneş, kırmızı dev evresine geldiğinde o kadar genişleyecektir ki Dünya bu devin içerisinde kalacaktır. Güneş'in beyaz cüce hâline dönüşmesi yaklaşık 10 milyar yıl sürecektir. Güneş'ten daha büyük yıldızlar için bu süre daha uzundur.

Ulti Not

Küçük kütleli yıldız: Güneş vb.



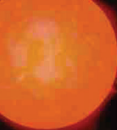
Beyaz cüce

Büyük kütleli yıldız



Nötron yıldızı

Çok büyük kütleli yıldız



Kara delik

Bunları Biliyor musunuz?

Nötron yıldızları beyaz cüceden hacimce küçük olan bir gök cisimidir fakat yoğunluğu beyaz cüceden milyarlarca kat fazla olabilir.

Etkinlik 14

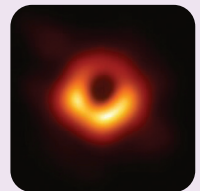
Aşağıdaki dart oyununda oklara yazılı olan özelliklerin hangi yıldızlarla ilgili olduğuna karar verip okların harflerini uygun tahtalara yazarak eşleştiriniz.

- a. Kütle, Güneş'in kütesinden daha az olan yıldızlardır.
- b. Yaşamlarının sonunda kara deliklere dönüşebilirler.
- c. Yaşam süreçlerinde gezegenimsi bulutsuya dönüşebilirler.
- ç. Yaşamlarının sonunda beyaz cüceye dönüşürler.
- d. Yaşamlarında süpernova patlaması geçirirler.



Ulti Not

Kara delikler, olağanüstü çekim gücüne sahip, yoğunluğu çok fazla olan gök cisimidir. Işığı bile içine çekebilir. Işığın ve maddenin kara deliğin çekiminden kaçamadığı sınır noktasına **olay ufku** adı verilir. Işığı bile çektiklerinden kara deliklerin görüntüsünün alınması çok zordur. 2019 yılında 13 teleskop ile elde edilen veriler birleştirilerek kara deliğin görüntüsü oluşturulabilmiştir. Samanyolu galaksisinin merkezinde Sagittarius A adında kara delik bulunur.

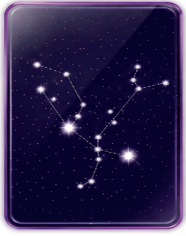




Takımyıldızlar

Geçmişte yaşayan insanlar gökyüzü gözlemleri yaparak bazı günlük faaliyetlerine karar vermekteydiler. Örneğin insanlar gökyüzünde şekillere benzettiği yıldız topluluklarının konumuna göre mevsimleri tahmin edip tarım faaliyetlerine karar vermekteydiler. Gökyüzü gözlemleri ile birçok şekle benzetilen bu yıldız topluluklarına **takımyıldız** denir. Bu yıldızlar birbirine çok yakın yıldızlarmış gibi görünse de aslında takım içerisinde yer alan yıldızlar birbirine uzaktır. Bu yıldızlar birbirine hayali çizgiler ile birleştirilerek farklı şekillere benzetilirler. Gökyüzünü yapboz parçaları gibi saran 88 takımyıldızı bulunur.

Aşağıda bazı takımyıldızları örnekleri verilmiştir.



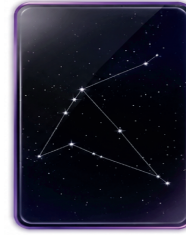
Prens
Takımyıldızı



Boğa
Takımyıldızı



Büyük Köpek
Takımyıldızı



Kartal
Takımyıldızı



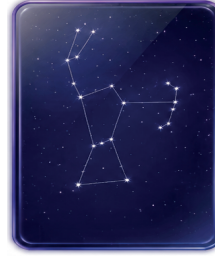
Kral Tacı
Takımyıldızı



Büyükayı
Takımyıldızı



Küçükayı
Takımyıldızı



Avcı (Orion)
Takımyıldızı



Ejderha
Takımyıldızı



Araştırılım

- ▶ Kutup yıldızı, her zaman kuzey yönünü gösteren bir yıldızdır. Dünya'dan bakıldığında konumu hiç değişmiyormuş gibi görünür. Bu yıldız hangi takımyıldızının bir üyesidir? Araştırılım.
- ▶ Takımyıldızların gündelik yaşamda kullanıldığı alanlar var mıdır? Nereelerde faydalanılır? Araştırılım.

Herhangi bir tarih ve saatte gökyüzünün görünümünü, gök cisimlerinin konumunu gösteren haritalara **gök atlası** denir. Bu atlaslar, gökyüzünü daha kolay tanımayı sağlar ve gözlemlerde yıldızın veya takımyıldızın konumunu belirlemeye yardımcı olur.



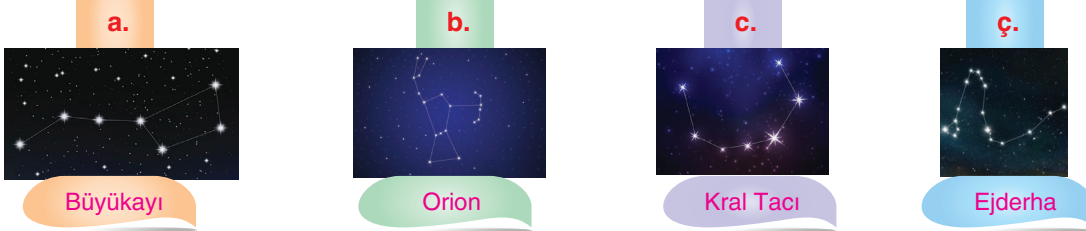
Ulti Not

Birbirine kütle çekimiyle bağlı yıldız gruplarına **yıldız kümeleri** denir. Yıldız kümesi ve takımyıldız kavramları birbirinden farklıdır.



Etkinlik 15

Aşağıda görseli verilen takımyıldızların isimlerini altlarındaki boş bırakılan yere yazınız.



Yıldız, galaksi ve evren nedir? Bu kavramların büyüklükleri arasındaki ilişki nasıldır?

Yıldız, galaksi ve evren arasındaki hiyerarşik ilişki ile Dünya'nın evrendeki konumu aşağıda benzetim yoluyla bazı kavramlarla eşleştirilmiştir.



Etkinlik 16

Bazı yerleşim birimleri aşağıda verilmiştir. Bu birimleri evren, sistem, galaksi ve yıldız kavramlarına benzeterek eşleştiriniz.





Galaksiler

Yıldızlar, yıldızlar arasında yer alan gaz ve toz, bulutsular, gezegenler vb. birçok gök cismini içinde barındıran, kendi eksenini etrafında dönen sistemlere **galaksi (gökada)** denir. Galaksilerin büyüklükleri, şekilleri ve bulundurdıkları gök cisimlerinin sayıları birbirinden farklıdır. Galaksileri ilk kez Edwin Hubble keşfetmiştir. Dünya'mız Samanyolu galaksisi içerisinde yer almaktadır. Sarmal kolları bulunan Samanyolu galaksisinin Avcı (Orion) kolunda Güneş sistemi bulunur. Bize en yakın galaksi ise 2,5 milyon ışık yılı uzaklıktaki Andromeda galaksisidir. Andromeda galaksisi de, Samanyolu galaksisi gibi sarmal yapıdadır. Andromeda galaksisinin çapı Samanyolu galaksisinin yaklaşık iki katı kadardır. Galaksilerin merkezinde yıldız veya kara delik gibi gök cisimleri olabilir.



Samanyolu Galaksisi

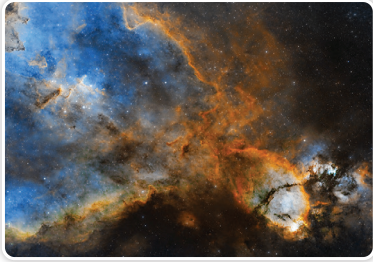


Andromeda Galaksisi

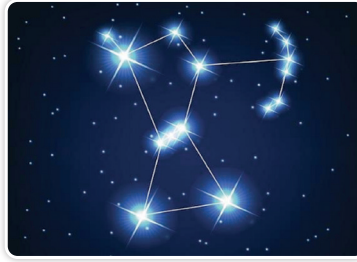
Dünya ve tüm gök cisimlerini, bu gök cisimleri arasındaki boşluğu kapsayan sonsuz yapıya **evren** adı verilir. **Uzay** ise Dünya'nın dışında kalan evren parçası olarak nitelendirilebilir.

Sıra Sende 9

Aşağıda bazı gök cisimleri numaralandırılarak verilmiştir.



I



II



III

Buna göre görselleri verilen gök cisimleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I numaralı yapıdaki toz ve gazlar yıldızların oluşumunu sağlar.
- B) II numaralı yapı, Dünya'dan bakıldığında birbirlerine göre aldıkları konuma göre isimlendirilir.
- ☒ C) Evrende III numaralı yapı, sadece I numaralı yapıların bir araya gelmesiyle oluşur.
- D) Andromeda galaksisi, III numaralı yapıya örnek verilebilir.



Etkinlik 17

Aşağıdaki ifadelerde verilen boşlukları alttaki kavramlardan uygun olanı ile tamamlayınız.

Samanyolu	Bulutsu	Takımyıldız	Sarı
Işık yılı	Uzay	evren	Avcı
Küçükayı	gök ada	Andromeda	Büyük kütleli

- Dünya ve tüm gök cisimlerini içine alan sonsuz büyüklükteki boşluğa **evren** denir.
- Dünya'mız **Samanyolu** galaksisinin **Avcı** kolunda yer alan bir gezegendir.
- Birbirine çok uzaktaki gök cisimlerinin arasındaki mesafe **ışık yılı** ile belirtilir.
- Gökyüzüne baktığımızda bir arada görünen yıldız kümelerine **takımyıldız** denir.
- Hidrojen, helyum gibi gazlar ve tozlardan oluşmuş büyük bulutlara **bulutsu** denir.
- Evrenin Dünya dışında kalan kısmına **uzay** denir.
- Kutup Yıldızı, **Küçükayı** takımyıldızında yer alan en parlak yıldızdır.
- Samanyolu galaksisine en yakın galaksi **Andromeda** galaksisidir.
- Orta sıcaklıktaki yıldızlar **sarı** renkte olurlar.
- **Büyük kütleli** olan yıldızların yaşamları süpernova patlaması ile sonlanır.
- Samanyolu ve Andromeda **gök ada** örnekleridir.



Etkinlik 18

Aşağıda bazı kavramlar verilmiştir. Her bir kavramı ait olduğu sınıfa yazarak tabloyu tamamlayınız.

Yıldız	Takımyıldız	Galaksi	Bulutsu	Diğer
Güneş	Büyük ayı	Samanyolu	Atbaşı	Kara Delik
Sirius	Küçük ayı	Andromeda	Helix	Kuyruklu Yıldız

Samanyolu Atbaşı Güneş Büyükayı Kara Delik Andromeda

Küçükayı Helix Sirius Kuyruklu Yıldız Jüpiter



Etkinlik 19

Aşağıdaki tabloda verilen olayların beklenen sonuçlarını uygun şekilde yazınız.

Olaylar	Beklenen Sonuç
a. Büyük kütleli bir yıldız yaşamının son evresine ulaşmıştır.	Süpernova patlaması meydana gelir ve geriye nötron yıldızı veya kara delik kalabilir.
b. Küçük kütleli bir yıldız, çekirdeğindeki yakıtını büyük ölçüde tüketmiştir.	Kırmızı dev evresine geçer, ardından gezegenimsi bulutsuyu oluşturur ve beyaz cüceye dönüşür.
c. Bir yıldızın yüzey sıcaklığı beyaz yıldızlara göre daha yüksektir.	Mavi renkte görünür.
ç. Gök bilimciler, galaksiler arasındaki uzaklıkları kilometre cinsinden yazmanın kullanışlı olmadığını fark etmişlerdir.	Galaksiler arasındaki uzaklıkları ifade ederken ışık yılı birimini kullanırlar.
d. Gece gökyüzünde belirli yıldız gruplarının konumları dikkate alınmaktadır.	Takımyıldızlarından yararlanılarak yön bulunabilir ve gökyüzündeki konumlar belirlenebilir.



Etkinlik 20

Aşağıda bazı kavramlarla ilgili ipucu kartları verilmiştir. Kartların hangi gök cismi veya gök yapısına ait olduğunu boş bırakılan yerlere yazınız.

a.

- Kendi ışığını ve ısıyı üretirim.
- Güneş bana örnektir.
- Uzayda çok sayıda bulunurum.

Ben kimim? **Yıldız**

b.

- Milyarlarca yıldızdan oluşurum.
- İçimde gaz ve toz bulunur.
- Samanyolu benim örneğimdir.

Ben kimim? **Galaksi**

c.

- Gaz ve toz bulutlarından oluşurum.
- Yeni yıldızlar burada oluşur.
- Uzayın “doğum yeri” olarak bilirim.

Ben kimim? **Bulutsu**

ç.

- Çekim gücüm çok yüksektir.
- Işık bile benden kaçamaz.
- Uzayda görünmem ama etkim büyüktür.

Ben kimim? **Kara Delik**

d.

- Dünya'nın içinde bulunduğu gök yapısındayım.
- Milyarlarca yıldız içeririm.
- Sarmal kollarım vardır.

Ben kimim? **Samanyolu Galaksisi** ..

e.

- En yakın büyük galaksilerden biriyim.
- Gece gökyüzünde teleskopla görülebilirim.
- Samanyolu'na komşu sayılırım.

Ben kimim? **Andromeda Galaksisi** ..

f.

- Güneş'e yaklaştıkça parlaklığım artar ve gökyüzünde belirgin hâle gelirim.
- Buz, toz ve küçük taş parçalarından oluşurum.
- Güneş'in etkisiyle uzayan bir “kuyruğum” oluşur.

Ben kimim? ... **Kuyruklu Yıldız**

g.

- Gece gökyüzünde yerim neredeyse hiç değişmez.
- Geceleri yön bulmada kullanılabiliyim.
- Küçükayı Takımyıldızı ile ilişkilendirilirim.

Ben kimim? **Kutup Yıldızı**

ğ.

- İçinde yıldızlar, gezegenler ve galaksiler bulunur.
- Sınırları kesin olarak bilinmeyen çok geniş bir boşluk ve gök cisimleri alanıyım.
- Atmosferin dışında kalan tüm alanı kapsarım.

Ben kimim? **Uzay**

h.

- Gökyüzüne bakıldığında hayvan veya nesne şekline benzetilirim.
- Beni oluşturan yıldızlar gerçekte birbirinden çok uzaktır.
- En bilinen örneklerim arasında Büyükayı ve Avcı (Orion) bulunur.

Ben kimim? **Takımyıldız**



Etkinlik 21

Aşağıdaki soruları numaralanmış kavramlardan uygun olanları ile cevaplayınız. (Bir kutucuk numarasını birden fazla soru için kullanabilirsiniz.)

1. Bulutsu (Nebula)	2. Kara Delik	3. Kırmızı Dev	4. Evren
5. Süpernova Patlaması	6. Samanyolu Galaksisi	7. Güneş Sistemi	8. Dünya
9. Büyük Kütleli Yıldız	10. Gezegenimsi Bulutsu	11. Beyaz Cüce	12. Andromeda Galaksisi

a. İçinde yaşadığımız gezegen kaç numaralı kutucuktaadır?

8

b. Tablodaki kavramlardan hangileri ışık ve ısı üreten aktif birer yıldız evresini veya türünü temsil eder?

3 ve 9

c. Güneş'e benzer küçük kütleli bir yıldız ömrünü tamamladığında, dış katmanlarını uzaya fırlatarak aldığı hal ile merkezinde oluşan yoğun yapı sırasıyla hangi kutucuklardadır?

10 ve 11

ç. Tüm yıldızların içinde doğduğu, yoğun gaz ve toz bulutlarından oluşan yapı kaç numaralı kutucuktaadır?

1

d. Ömrünü tamamlayan büyük kütleli yıldızların geçirdiği şiddetli patlama ve bu patlama sonucunda dönüşebileceği en yoğun kozmik yutucu yapı sırasıyla hangi kutucuklardadır?

5 ve 2

e. Enerjisi tamamen tükenen küçük kütleli bir yıldızın, gezegenimsi bulutsudan sonra merkezinde bıraktığı yoğun, sıcak ama sönmekte olan kalıntı kaç numaralı kutucuktaadır?

11

f. İçinde milyarlarca galaksiyi, yıldızı, gezegeni ve tüm uzay boşluğunu barındıran, maddesel varlığın tamamını kapsayan en geniş kavram kaç numaralı kutucuktaadır?

4

g. İçinde milyarlarca yıldızı, bulutsuyu ve karanlık maddeyi bir arada barındıran devasa kozmik sistemler kaç numaralı kutucuklardadır?

6 ve 12

1. Aşağıda bazı takımyıldızların görünüşleri verilmiştir.



Kuzey Tacı



Avcı

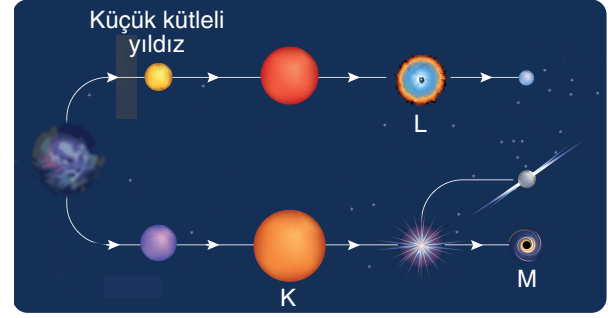
Buna göre takımyıldızlar ile ilgili,

- Dünya'dan bakıldığında yıldızların birbirine göre konumlanması ile oluşurlar.
- Gerçekte aralarında çok fazla mesafe vardır.
- Yıldızları birer nokta gibi görüp aralarını çizgi ile birleştirme yaptığımızda oluşan şekle göre isimlendirme yapılır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III
C) II ve III **D) I, II ve III**

2. Aşağıda yıldızların yaşam döngüsünü gösteren şema verilmiştir.



Buna göre K, L ve M harfleri ile gösterilen kısımların isimleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L	M
A)	Kırmızı üst dev	Süpernova	Beyaz cüce
B)	Kırmızı dev	Gezegenimsi bulutsu	Nötron yıldızı
C)	Kırmızı üst dev	Gezegenimsi bulutsu	Kara delik
D)	Kırmızı dev	Gezegenimsi bulutsu	Kara delik

3. Aşağıda evrende yer alan bazı yapılar verilmiştir.



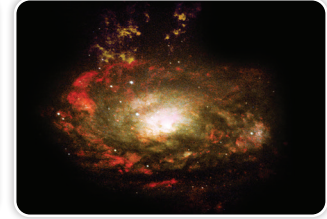
Sombrero Galaksisi



Andromeda Galaksisi



NGC 1427A Galaksisi



Pergel Gök Adası

Buna göre verilen yapılarla ilgili,

- Kendi eksenleri etrafında dönen sistemlerdir.
- Yıldızları barındırır.
- Evrende çok sayıda galaksi bulunur.

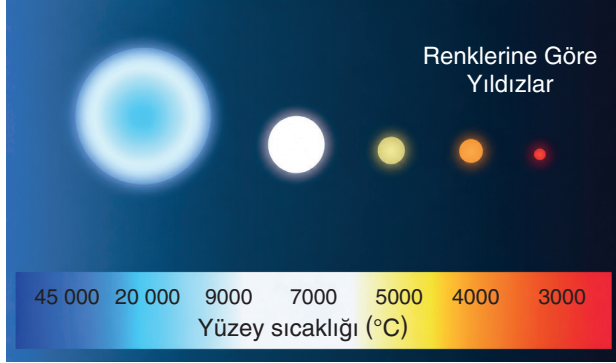
bilgilerinden hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız II B) I ve III C) II ve III **D) I, II ve III**



4. Bilgi: Güneş sarı-turuncu renkte bir yıldızdır.

Aşağıda yıldızların, sıcaklıklarına göre renkleri gösterilmiştir.



Buna göre sadece verilen şemadan ve bilgiden yola çıkıldığında,

- I. Sıcaklığı 7000 °C üzeri olan yıldızlar, genellikle genç yıldızlardır.
- II. Güneş'in sıcaklığı yaklaşık 5000 °C'leri bulmaktadır.
- III. Beyaz ve mavinin tonlarında görünen yıldızlar, sıcaklığı fazla yıldızlardır.

çıkarımlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız II B) I ve II
C) I ve III **D) II ve III**

5. Aşağıda numaralandırılarak verilen ifadeler uygun gök cismi ile eşleştirilecektir.

I Hidrojen ve helyum gibi gazlar ve tozlardan oluşmuş büyük bulutlara denir.	II Çevresine ısı ve ışık yayan, yüksek sıcaklıkta küresel şekle sahip gök cisimlerine denir.
III Gökyüzüne baktığımızda bir arada duruyormuş gibi görünen yıldız gruplarına denir.	IV Güneş'in etrafında dolanan taşlar, buzullar, gaz ve tozlardan oluşan gök cisimlerine denir.

Buna göre numaralanmış kartlardan hangisi ait olduğu kavramla doğru eşleştirilmiştir?

- A) I: Galaksi B) II: Bulutsu
C) III: Takımyıldız D) IV: Yıldız

6. Aşağıdaki ifadelerde yer alan boşluklar numaralandırılarak gösterilmiştir.

- Takımyıldızları oluşturan yıldızların birbirine göre konumları ---^I---
- Dünya'nın, içerisinde bulunduğu galaksinin adı ---^{II}--- galaksisidir.
- Uzayda yıldızlar arası uzaklık ---^{III}--- ile ifade edilir.

Buna göre numaralanmış boşluklara gelmesi gereken ifadeler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	değişmez	Andromeda	kilometre
B)	değişmez	Samanyolu	ışık yılı
C)	değişmez	Samanyolu	metre
D)	değişir	Andromeda	kilometre



1. Bir bilim insanı, rasathanedeki gözlem verilerini inceledikten sonra yazdığı raporun başına aşağıdaki açıklamayı eklemiştir.

“Evren, her şeyin içinde bulunduğu, tüm maddeleri kapsayan çok büyük bir boşluktur. Evrenin içindeki her şey birbirinden çok uzak mesafelerde yer alır ve bu mesafeler çok büyüktür. Evrenin büyüklüğü, düşündüğümüzden çok daha fazladır.”

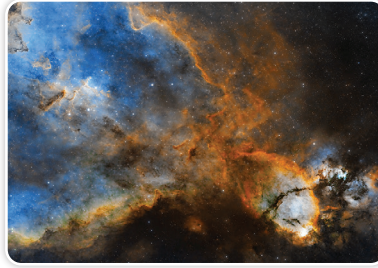
Buna göre evrenin ne olduğunu en iyi açıklayan cümle aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Evren, sadece Dünya'nın etrafındaki yıldızlardan oluşan bir yapıdır.
- ☒ B) Evren; yıldızlar, gezegenler, galaksiler ve tüm gök cisimlerinin yer aldığı büyük bir yapıdır.
- C) Evren, Güneş'in etrafındaki gezegenlerden oluşur.
- D) Evren; gezegenlerin bulunduğu, hiçbir yıldızın olmadığı sonsuz büyüklükte bir alandır.

2. Aşağıda bir galaksinin yapısına ait bazı bileşenler verilmiştir.



Yıldızlar



Gaz ve Toz Bulutları (Nebula)



Kara Delik

Buna göre galaksiyi oluşturan bileşenlere ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- ☒ A) Gaz ve toz bulutları birleşerek yeni yıldızların oluşmasını sağlar.
- B) Yıldızların hepsi ömürlerinin sonunda kara delik oluşturur.
- C) Gaz ve toz bulutları galaksilerin temel bileşenidir, dağıldıklarında yıldız oluşur.
- D) Galaksilerin tamamının merkezinde parlak yıldızlar bulunur.

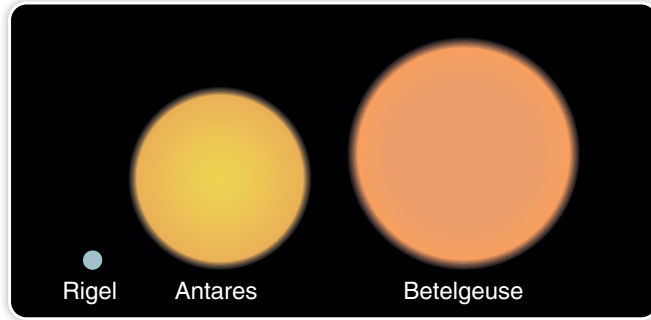


3. Bir grup astronom, yeni keşfettikleri yıldızları gözlemleyerek renklerini ve sıcaklıklarını incelemeye başlamıştır. Aşağıdaki tablo, bu astronomların keşfettiği bazı yıldız sınıflarının renkleri ve sıcaklıklarını göstermektedir.

Yıldız Sınıfı	Renk	Sıcaklık (°C)
O	Mavi	30 000-50 000
B	Mavi-Beyaz	10 000-30 000
A	Beyaz	7500-10 000
F	Sarı-Beyaz	6000-7500
G	Sarı	5300-6000
K	Turuncu	4000-5300
M	Kırmızı	2500-4000

Yıldızların renkleri ve sıcaklıkları arasındaki ilişkiyi göz önünde bulunduran biri aşağıdaki ifadelerden hangisini kullanmalıdır?

- A) Kırmızı renkli yıldızlar, mavi renkli yıldızlardan daha sıcaktır.
- B) Sıcaklığı yüksek olan yıldızlar, kırmızı renkte görünür.
- C) Sarı renkli yıldızlar, genellikle en sıcak yıldızlardır.
- D) Yıldızların sıcaklıkları arttıkça, renkleri mavi tonlarına doğru değişir.**
4. Bir öğrenci; gökyüzünde gördüğü yıldızların çoğunun, aslında farklı yaşlarda olduklarını, yıldızların yaşam sürelerinin, boyutlarına ve kütlelerine bağlı olduğunu ayrıca yıldızların kütleleri arttıkça çekirdeklerindeki yakıtı daha hızlı tüketerek yaşam sürelerinin kısaldığını öğrenmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yıldızların yaşam süreleri ve büyüklükleriyle ilgili doğrudur?

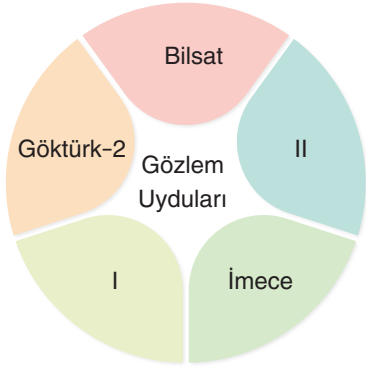
- A) Yıldızların kütsel büyüklüğü arttıkça yaşam süreleri artar.
- B) Küçük kütsel yıldızlar, çok kısa sürelerde tükenirler.
- C) Büyük kütsel yıldızlar, küçük kütsel yıldızlara göre daha kısa süre yaşarlar.**
- D) Yıldızların yaşam süresi, yalnızca renklerine bağlıdır.



1. Aşağıdakilerden hangisi rasathanelerin kurulum yerleri için tercih edilen özelliklerden biridir?

- A) Şehir merkezine yakın olması
- ☒ B) Havadaki nem miktarının az olması
- C) Bulutsuz gece sayısının az olması
- D) Işık kirliliği miktarının çok olması

2. Türkiye'nin uzay filosunda birden fazla yapay uydu bulunmaktadır. Bu yapay uydulardan gözlem uyduları aşağıdaki şemada verilmiştir.



Boş bırakılan kısımlara yazılması gereken uydularla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) I. uydu görevine devam ediyor olabilir.
- B) II. uydu pasif bir uydu olabilir.
- ☒ C) Her iki uydu da Bilsat uydusundan önce fırlatılmış olabilir.
- D) İmece uydusu her iki uydudan sonra fırlatılmıştır.

3. Uzayda astronotların güvenliği için tasarlanan astronot kıyafetleri itfaiyeci kıyafetlerine uyarlanarak yanmayan kıyafetler üretilmiştir.



Aşağıdaki ürünlerden hangisi uzay teknolojisinin günümüze kazandırdığı ürünlerden değildir?

- A) Bebekleri beslemek için kullanılan mamalar
- B) Vücut sıcaklığını ölçmede kullanılan dijital termometreler
- C) Yanmaz ve yapışmaz özellikte teflon tavalar
- ☒ D) Bilgisayar oyunlarında kullanılan CD ürünleri

4. Bir araştırmaya göre, teknoloji ilerledikçe kullanılan birçok cihaz internet bağlantısı ile çalışır hâle geldi. Bu ürünlerin artması teknoloji çağının getirisi olsa da internet ağında yaşanan aksaklıklar büyük problemler doğurabilir. Uzayda başıboş dolaşan bazı nesneler internet erişimi sağlayan yapay uydulara çarparak zarar verebilir. Bu zararlar Dünya çapında sorunlar oluşturabilir.

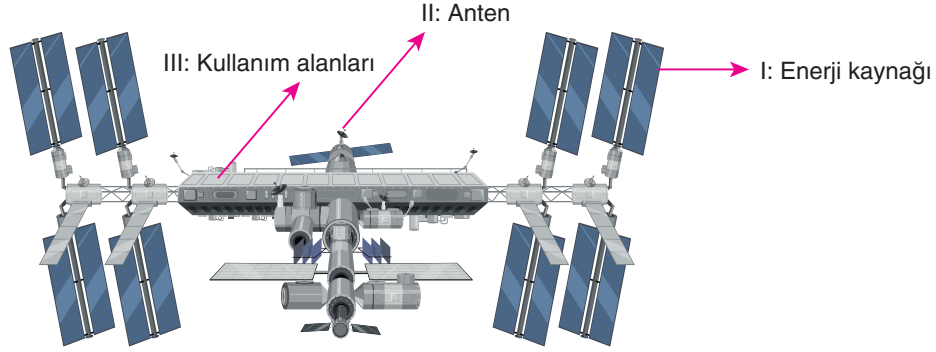
Bu metin ile ilgili,

- I. Uzay kirliliği internet erişimini aksatabilir.
- II. Uzayda internet erişimi sağlayan araçlar yapay uydulardır.
- III. Bu durumların yaşanmaması için uzay çalışmaları azaltılmalıdır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I
- ☒ B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III

5. Uzay çalışmalarında kullanılan uzun süre astronotların barınabildiği bir uzay aracı aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre verilen uzay aracıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi hatalıdır?

- A) I numaralı kısım, enerji sağlayan güneş panelleridir.
- B) II numaralı kısım, Dünya ile iletişimi sağlar.
- C) III numaralı kısım, laboratuvar bulunan bölümlerdir.
- ☒ D) Araç birden fazla kez Dünya'ya gidip gelebilir.

6. Teleskoplar ile ilgili aşağıdaki tabloda verilen özellikler "Doğru (D)-Yanlış (Y)" olarak değerlendirilecektir.

Özellik	Doğru	Yanlış
Uzay teleskobu ve yer tabanlı teleskop olmak üzere iki sınıfa ayrılır.		
Bazı türleri ışık kirliliğinden etkilenmez.		
Bazı türleri uzaydaki cisimlerden yansıyarak gelen ışınları yakalar.		
Yer tabanlı tüm teleskoplar ışık kirliliğinden etkilenmez.		

Buna göre tablonun hatasız doldurulmuş hâli aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A)

D	
D	
D	
	Y

B)

D	
D	
	Y
D	

C)

D	
D	
	Y
	Y

D)

	Y
	Y
D	
D	

7. Teleskobun tarihçesi aşağıdaki görselde verilmiştir. Görselde K ürününden başlayıp ok yönünde ilerlendiğinde ürünlerin gelişmişlik düzeyi artmaktadır.



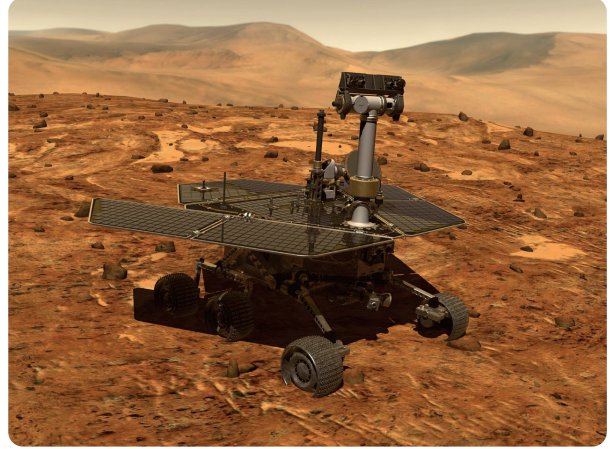
Buna göre görselde harflendirilerek verilen araçlarla ilgili,

- I. Teknoloji ilerledikçe teleskopların uzayda kullanılan versiyonu ortaya çıkmıştır.
- II. K ve L gibi araçlar, M gibi rasathanelerde kullanılabilir.
- III. N, uzay teleskoplarını temsil etmektedir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III
C) II ve III D) I, II ve III

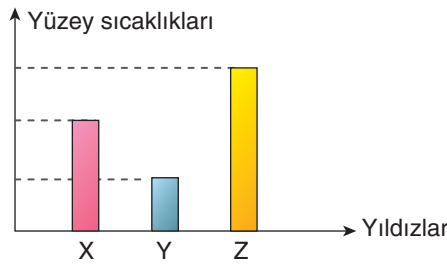
8. Bir gezegene keşif için gönderilen uzay aracı aşağıda verilmiştir.



Bu araçla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Uzaya astronot taşınmasını sağlayan uzay mekiğidir.
B) Uzaya araç gönderilmesi için itiş gücü oluşturan roketir.
C) Uzayda veri toplayan, dünyadan kontrol edilen uzay sondasıdır.
D) Uzayda araştırmaların yapılmasına olanak sağlayan uzay istasyonudur.

9. Aşağıda X, Y ve Z yıldızlarının yüzey sıcaklıklarını gösteren grafik verilmiştir.



Buna göre grafik incelendiğinde yıldızlar ile ilgili,

- I. X yıldızı Güneş ise, Z yıldızı mavi-beyaz renkte bir yıldız temsil ediyor olabilir.
- II. Y yıldızı sarı renkte bir yıldız ise X yıldızı beyaz renkte bir yıldız temsil ediyor olabilir.
- III. Verilen yıldızlardan X; mavi, Y; beyaz ve Z ise kırmızı renkte olabilir.

yorumlarından hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III

10. Aşağıda dört farklı bölgeye ait bazı özellikler verilmiştir.

Bölge Özellik	K	L	M	N
Işık Kirliliği	Fazla	Az	Az	Az
Şehir Merkezine Uzaklık	Yakın	Yakın	Uzak	Uzak
Deniz Seviyesinden Yükseklik	Az	Fazla	Fazla	Fazla
Yağış Alma Durumu	Az	Çok	Az	Çok

Buna göre hangi bölge rasathane kurulumu için diğer bölgelerden daha uygundur?

A) K

B) L

☒ C) M

D) N

11. Mars'a yapılacak insanlı görev için planlama çalışmaları devam etmektedir. Mars'a astronotun nasıl taşınacağı, astronotların Mars'ın koşullarına göre kıyafetlerinin uygunluğu, astronotların beslenme ve oksijen ihtiyacının karşılanması ve Dünya'ya geri dönebilmeleri gibi birçok durum araştırılmaktadır.

Buna göre metin ve uzay çalışmaları göz önüne alındığında aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

A) Astronotun taşınmasında uzun menzil gitmeye uygun uzay mekikleri kullanılmalıdır.

B) Mars yüzeyinde çalışmalara destek olması için uzay sondalarından faydalanılır.

C) Astronot kıyafetinin Mars'ın hava şartlarına uygun tasarlanmış olması gerekir.

☒ D) Mars ile Dünya arasında iletişimi kuracak uzay roketleri gereklidir.

12. Aşağıda bazı yıldızlar ve sıcaklıkları ile ilgili tablo verilmiştir.

Yıldızlar	Sıcaklıkları (°C)
Betelgeuse	2000-3500
Güneş	4900-6000
Rigel	10 000-28 000
Ori	28 000-50 000
Arcturus	3500-4900

Buna göre sadece verilen tablodan yola çıkılarak yapılan aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

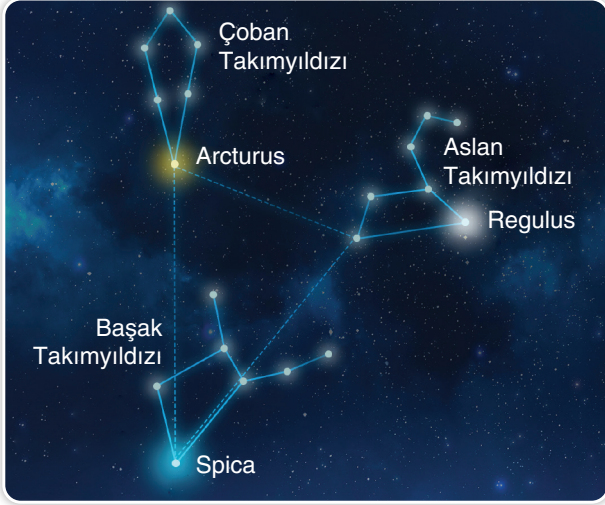
A) Arcturus yıldızı mavi renkli bir yıldız örneği ise Rigel yıldızı sarı renkte bir yıldız örneği olabilir.

☒ B) Betelgeuse yıldızının rengi kırmızı ise Ori yıldızı beyaz renkte olabilir.

C) Yıldızlardan Rigel, mavi renkte bir yıldız ise Ori, kırmızı renkte olabilir.

D) Evrende Güneş'ten daha sıcak yıldız örnekleri bulunmaz.

13. Aşağıdaki görselde bazı takımyıldızlar bir arada verilmiştir.



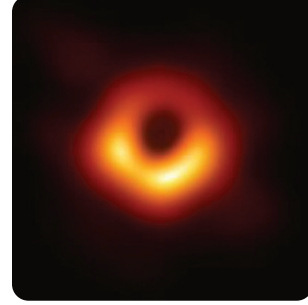
Buna göre takımyıldızlar ile ilgili,

- I. Hayalî çizgilerle birleştirilerek belli bir şekle, çeşitli varlıklara benzetilen yıldız gruplarıdır.
- II. Takımyıldızı oluşturan yıldızlar birbirlerine çok uzak konumlarda bulunurlar.
- III. Birbirlerine göre konumları her zaman aynı kalan yıldızlardır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız II B) I ve III
C) II ve III **D) I, II ve III**

14. Aşağıda bir yıldızın yaşam döngüsünün son aşaması gösterilmiştir.



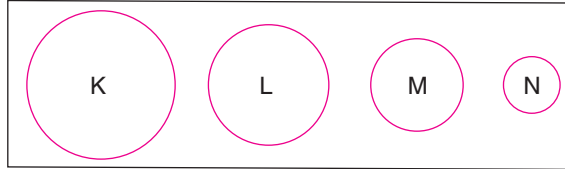
Buna göre bu gök cismi ile ilgili,

- I. Büyük kütleli yıldızların yaşam süreçlerinde süpernova patlaması sonucunda dönüştükleri bir kozmik yapıdır.
- II. Güneş'ten daha küçük kütleli yıldızların yaşam döngülerinde gezegenimsi bulutsulardan sonra oluşan yapıdır.
- III. Işığı bile içine çekebilen devasa gök cisimidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II
C) I ve III D) I, II ve III

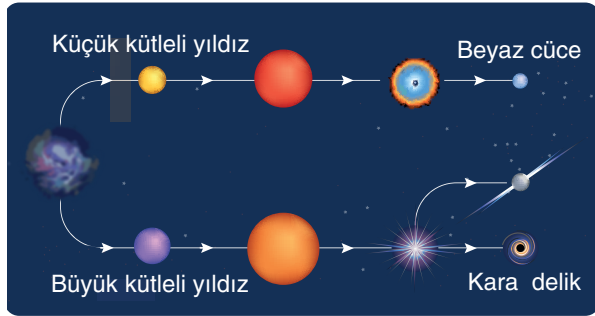
15. Dünya, evren, Samanyolu, Güneş sistemi, uzay ve Avcı kolu kavramlarından dört tanesi aşağıdaki dairelerin içine büyüklüklerine göre yazılacaktır.



Buna göre verilen kavramlar aşağıdakilerin hangisindeki gibi yazılırsa doğru olur?

	K	L	M	N
A)	Samanyolu	Uzay	Güneş sistemi	Dünya
B)	Evren	Uzay	Avcı kolu	Güneş sistemi
C)	Uzay	Avcı kolu	Evren	Dünya
D)	Evren	Güneş sistemi	Avcı kolu	Dünya

16. Aşağıda yıldızların yaşam döngüsü ile ilgili şema verilmiştir.



Buna göre yıldızların yaşam süreci incelendiğinde,

- Bulutsu, büyük kütleli ve küçük kütleli yıldızlar oluşturabilir.
- Büyük kütleli yıldızların yaşamları sadece kara delik olarak sonlanabilir.
- Küçük kütleli yıldızlar ömürlerinin sonunda parlaklıklarını kaybederek beyaz cüceye dönüşür.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III
C) I ve III D) II ve III

17. Aşağıdaki sınıf panosunda bazı kavramlar yapıştırılmıştır.

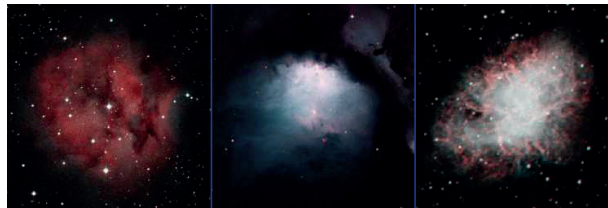


Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi pano-
daki kavramlarla ilgili doğru değildir?

- A) Ejderha, birden fazla yıldızdan oluşur.
B) Ejderha ve Orion, benzetildikleri yapı ile isimlendirilirler.
C) Samanyolu ve Andromeda, yıldız oluşturan alanlardır.
D) Orion ve Ejderha, birbirlerine göre konumları değişmeyen yıldız gruplarındandır.

18. Aşağıda üç farklı bulutsu örneği verilmiştir.

Birincisi, Kuğu Takımyıldızı'nda yer alan yoğun bir salma bulutsusu olan Koza (Cocoon) Bulutsusu'dur. İkincisi, Avcı Bulutsusu yakınlarında yer alan bir yansıma bulutsusu olan M78'dir. Üçüncüsü ise patlayan bir yıldızın kalıntısı olan Yengeç (Crab) Bulutsusu'dur.



Koza Bulutsusu M78 Bulutsusu Yengeç Bulutsusu

Buna göre bahsedilen gök cisimleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Salma (dağınık) bulutsular, içlerinde sıcak ve büyük yıldızlar barındırır.
B) Parlak (yansıma) bulutsular, içlerinde yer alan yeni oluşmuş yıldızlar nedeniyle parlak görünürler.
C) Yengeç bulutsusu, büyük yıldızların ömürlerinin sonunda gerçekleşen şiddetli süpernova patlamaları sonucunda oluşabilir.
D) Bulutsular küçük kütleli yıldızların bir araya gelmesi ve yoğunlaşmaları sonucunda oluşurlar.



19 ve 20. soruları aşağıdaki çizelgeden yararlanarak çözünüz.

Bir astronomi kulübü, üç hafta boyunca farklı konumlarda ve şartlarda gökyüzü gözlemleri yapmıştır. Gözlem sonuçlarıyla ilgili aşağıdaki çizelge oluşturulmuştur.

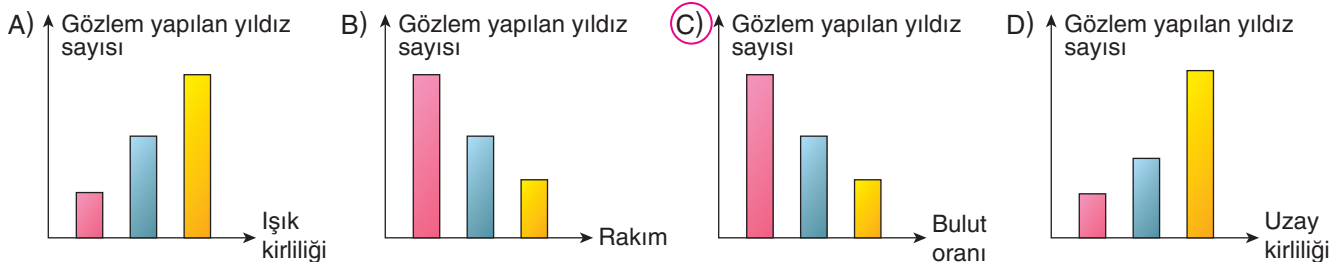


19. Astronomi kulübünün, 2. hafta diğer haftalardan daha fazla yıldız gözlemleyebilmesinin nedenlerinden biri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Işık kirliliğinin fazla olması
B) Havanın bulutlu olması
C) Gözlem saatinin uygun olması
D) Gökyüzünün açık olması

20. Astronomi kulübü üyeleri yaptıkları gözlemler sonucunda aşağıdaki grafiklerden hangisini çizebilir?

(Grafiklerde verilen değişken dışında diğer koşulların aynı olduğu kabul edilecektir.)





1, 2 ve 3. soruları aşağıdaki metne göre cevaplayınız.

“Türkiye’nin ilk uzay yolcusu Alper Gezeravcı, Uluslararası Uzay İstasyonu’nda (ISS) geçirdiği süre boyunca Türk bilim insanları tarafından hazırlanan çeşitli deneyleri gerçekleştirmiştir. ISS, Dünya yörüngesinde dolanan devasa büyüklükte bir uzay aracıdır ve içinde astronotların yaşayıp çalışabileceği laboratuvarlar barındırır. Gezeravcı’nın bu görevi tamamlayıp Dünya’ya güvenli bir şekilde geri dönmesini sağlayan, uçak gibi pistlere iniş yapabilen araç ise uzay mekiğidir. Uzay görevlerinde farklı teknolojiler de kullanılır. Örneğin, uzay boşluğunda çok uzak rotalara giderek veri toplayan insansız uzay sondaları ile bu araçların Dünya’dan gökyüzüne fırlatılmasını sağlayan uzay roketleri birlikte çalışır. Uzay istasyonu, uzay mekiği, uzay sondası ve yapay uydu gibi teknolojilerin her birinin uzay araştırmalarında farklı görevleri bulunmaktadır.”

- 1. Buna göre Alper Gezeravcı’nın uzayda uzun süre kalarak bilimsel çalışmalar yürüttüğü araç ve onun Dünya’ya güvenli bir şekilde gidip gelmesini sağlayan araç aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla doğru verilmiştir?**
A) Yapay uydu – Uzay roketi
B) Uzay istasyonu – Uzay mekiği
C) Uzay sondası – Uzay istasyonu
D) Uzay mekiği – Uzay roketi
- 2. Metinde adı geçen uzay araçlarından hangisinin görevi içinde astronot olmadan uzayın derinliklerine gönderilip veri toplamaktır?**
A) Uzay istasyonu
B) Uzay mekiği
C) Uzay sondası
D) Yapay uydu
- 3. Metinde geçen uzay teknolojileri ve görevleri dikkate alındığında televizyon yayınlarının Dünya’ya ulaştırılması, anlık hava durumu tahminlerinin yapılması ve telefon iletişiminin sağlanması gibi günlük hayata dair görevleri üstlenen uzay teknolojisi hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?**
A) Uzay istasyonları olup bilimsel çalışmaların yapıldığı devasa laboratuvardır.
B) Roketler olup diğer araçları yerçekiminden kurtaran itici güç olarak tanımlanmıştır.
C) Alper Gezeravcı’nın Dünya’ya geri dönmesini sağlayan araç olarak geçmektedir.
D) Bu görevleri üstlenen yapay uydu teknolojisinin görev tanımlarına metinde detaylıca yer verilmemiştir.

4, 5, 6 ve 7. soruları aşağıdaki metin ve tabloya göre cevaplayınız.

Türkiye, uzay yörüngesindeki gücünü artırmak için son yıllarda özellikle yerli ve millî üretim uydulara ağırlık vermiştir. Tübitak Uzay, TUSAŞ gibi kurumların iş birliğiyle geliştirilen projeler sayesinde ülkemiz, kendi uydusunu tasarlayıp üretebilen sınırlı sayıdaki ülkeler arasına girmeyi başarmıştır. Uyduların fırlatılma tarihleri ve üretim şekilleri, ülkelerin teknolojik gelişim tarihçesini göstermesi açısından büyük önem taşır.

Aşağıdaki tabloda uzayda aktif görev yapan bazı uydularımızın fırlatılma tarihleri ve üretim özellikleri verilmiştir.

Uydu Adı	Fırlatılma Tarihi	Üretim Özelliği
Göktürk 1	5 Aralık 2016	Yüksek çözünürlüklü görüntü elde edebilme
İmece	15 Nisan 2023	Tübitak uzay tarafından yerli ve millî geliştirilme
Türksat 6A	9 Temmuz 2024	Türkiye'nin ilk yerli ve millî haberleşme uydusu olma

4. Buna göre Türkiye'nin uzay çalışmaları hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) İmece, Türksat 6A uydusundan daha sonraki bir tarihte uzaya gönderilmiştir.
- B) İlk yerli uydumuz olan Göktürk 1, haberleşme amacıyla 2016 yılında fırlatılmıştır.
- ☒ C) Zaman ilerledikçe uzay çalışmalarındaki yerlilik ve millîlik düzeyi artış göstermiştir.
- D) 2016 yılından sonra ülkemiz yerli teknoloji üretimini bırakıp dışa bağımlı hâle gelmiştir.

5. İmece ve Türksat 6A uydularının tablodaki üretim özellikleri incelendiğinde, bu uyduların ülkemize en büyük katkısı aşağıdakilerden hangisidir?

- ☒ A) Uzay teknolojilerinde başka ülkelere olan bağımlılığımızı azaltması
- B) Bu uyduların uzaydaki meteorlardan zarar görmemesi
- C) Uyduların uzaydaki ömrünün çok uzun olması
- D) Bu uyduların ülkemizde TV yayını sağlaması

6. Tabloda yer alan İmece uydusu ile Türksat 6A uydusunun üretim özellikleri karşılaştırıldığında, Türksat 6A'yı İmece uydusundan ayıran özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İlk defa yabancı bir ülkeden hazır olarak satın alınmış olması
- ☒ B) Yerli imkânlarla üretilen ilk haberleşme uydusu ünvanına sahip olması
- C) Uzay boşluğunda veri toplamak yerine sadece okyanusa düşen uyduları araması
- D) Tübitak Uzay kurumu tarafından geliştirilen ilk yer gözlem uydusu olması

7. Bir savunma uzmanı, "Sınırlarımızın güvenliği ve yüksek kalitede coğrafi istihbarat görüntüsü alabilmemiz için yörüngedeki uydu kapasitemiz çok önemlidir." demiştir.

Bu uzmanın bahsettiği amaca tabloda verilen uydulardan hangisi hizmet etmektedir?

- A) Türksat 6A
- B) Türksat 6A ve İmece
- ☒ C) Göktürk 1 ve İmece
- D) Göktürk 1 ve Türksat 6A

8, 9 ve 10. soruları aşağıdaki metinden yararlanarak cevaplayınız.

Öğrenciler okul projeleri için bir gözlemevi maketi tasarlayacaktır. Tasarım sürecinde teleskopların çalışma prensiplerini inceleyen öğrenciler, ışığın yansıması ve kırılması kurallarından yararlanarak mercekli ve aynalı teleskop modelleri geliştirirler. Ancak maketi kuracakları en uygun yer konusunda farklı fikirler ortaya çıkar. I. grup gözlemevinin şehir merkezindeki okul bahçesine kurulmasını önerirken II. grup ise şehir ışıklarından uzak, bulutsuz gecelerin fazla olduğu yüksek bir dağ tepesinin seçilmesi gerektiğini savunur. Öğretmen, James Webb ve Hubble uzay teleskoplarının neden uzayda bulunduğunu da hatırlatarak dağ tepesini savunan fikrin bilimsel olarak haklı olduğunu belirtir.

8. Metinde öğretmenin II. grubun fikrini uygun bulmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dağ tepelerinde bulutlu gün sayısının daha fazla olması
- B) Dağlarda aynalı teleskopların mercekli teleskoplara göre daha iyi görüntü elde etmesi
- C) Şehir merkezindeki internet sinyallerinin teleskopların çalışma sistemini bozması
- ☒ D) Şehirdeki yapay ışıkların ve atmosferdeki olumsuz hava şartlarının net görüntü almayı engellemesi

9. Metinde öğrencilerin maket tasarlarırken mercekli ve aynalı teleskop modelleri geliştirdikleri belirtilmiştir.

Buna göre öğrencilerin geliştirdiği bu modellerle ilgili aşağıda yapılan yorumlardan hangisi doğrudur?

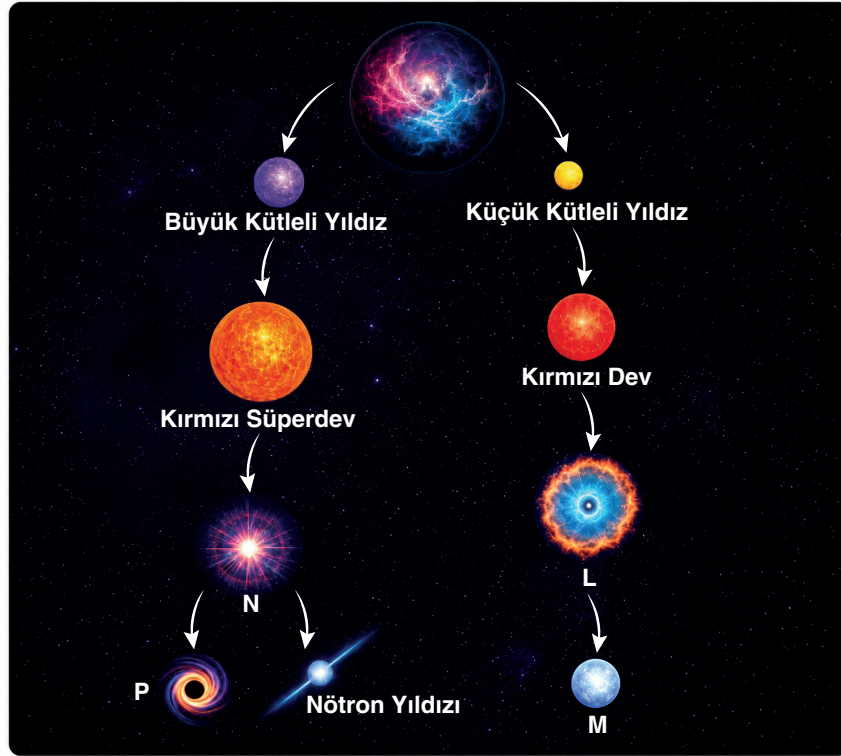
- A) Aynalı model radyo teleskoba, mercekli model uzay teleskobuna örnektir.
- B) Mercekli teleskop yer tabanlı teleskoplara, aynalı teleskop uzay tabanlı teleskoplara örnektir.
- ☒ C) Tasarlanan mercekli ve aynalı teleskoplar optik teleskoplara örnektir.
- D) Her iki teleskop modelinde de radyo dalgalarından faydalanılarak görüntü elde edilir.

10. Metinde öğretmenin James Webb ve Hubble uzay teleskoplarının neden uzayda bulunduğunu hatırlatması ile II. grubun savunduğu fikir arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru açıklanmıştır?

- ☒ A) Uzay teleskopları da tıpkı dağ tepelerindeki rasathaneler gibi ışık kirliliğinden ve atmosferin olumsuz etkilerinden uzak kalarak net görüntü elde etmek için tasarlanmıştır.
- B) Dağ tepelerine kurulan rasathaneler ile uzay teleskopları, sadece derin uzaydaki gezegenlere inip toprak örneği toplamak amacıyla kullanılır.
- C) Öğretmen, uzay teleskoplarının dağ tepelerindeki yerçekimsiz ortamda daha iyi görüntü elde ettiğini kanıtlamak istemiştir.
- D) Uzay teleskopları sadece şehir merkezlerindeki internet sinyallerini güçlendirmek için uzay boşluğuna gönderilmiştir.

11, 12, 13, 14 ve 15. soruları aşağıdaki görselden yararlanarak cevaplayınız.

Aşağıda yıldızların yaşam evreleri verilerek evrelerden bazıları harflendirilmiştir.



11. Görseldeki şemada okların yönü ve evrelerin sıralaması dikkate alındığında K ve M gök cisimleri aşağıdakilerin hangisinde doğru adlandırılmıştır?

	K Gök Cismi	M Gök Cismi
A)	Gezegensimsi bulutsu	Kara delik
B)	Bulutsu	Beyaz cüce
C)	Süpernova	Nötron yıldızı
D)	Bulutsu	Kırmızı Süperdev

12. Görsele göre bir yıldızın ömrünü M veya P gibi gök cisimleri olarak tamamlamalarının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yıldızların başlangıçtaki kütlelerinin birbirinden farklı büyüklükte olması
- B) Küçük kütleli yıldızların uzayda daha hızlı hareket etmesi
- C) L ve N evrelerindeki patlamaların yıldızları tamamen yok etmesi
- D) Büyük kütleli yıldızlarda yerçekimi kuvvetinin zamanla tamamen ortadan kalkması

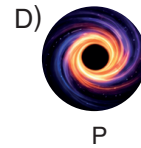
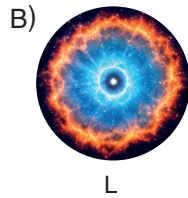
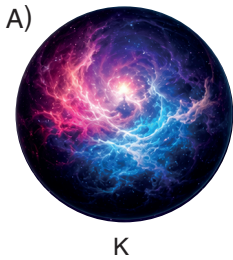
13. Görseldeki şemada okların yönü dikkate alındığında P gök cisminin oluşum süreci hakkında aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) Küçük kütleli yıldızların soğuyarak L evresine geçmesiyle oluşur.
- B) K evresindeki gaz bulutlarının yıldız dönüşmeden kendi içine çökmesiyle ortaya çıkar.
- C) M evresindeki beyaz cücenin büyüyerek tekrar büyük kütleli yıldız olmasıyla meydana gelir.
- D) Büyük kütleli yıldızların N patlamasından sonra geriye bırakabileceği son oluşumlardan biri kara deliktir.

14. Şemaya göre L ve N evreleri karşılaştırıldığında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) L evresinden sonra kesinlikle M oluşumu gözlenirken, N evresinden sonra sadece P oluşumu gözlenir.
- B) Yıldızlar L ve N evrelerine ulaştıklarında kütleleri ne olursa olsun yeniden K evresine geri dönerler.
- C) L evresi yıldızların en sıcak dönemini temsil ederken, N evresi yıldızların en soğuk dönemini gösterir.
- D) Her iki evre de yıldızların kütlelerine göre geçirdikleri ömürlerinin son dönemlerine ait aşamalardır.

15. Dünya'mızın ısı ve ışık kaynağı Güneş ömrünün sonunda harflendirilmiş yapılardan hangisini oluşturur?





16 ve 17. soruları aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak cevaplayınız.

Aşağıda Dünya'dan gökyüzüne bakıldığında görülen bazı takımyıldızlarının konumlarını gösteren bir gökyüzü haritası verilmiştir.



Eski çağlardan beri insanlar, gökyüzündeki belirgin yıldız gruplarını hayalî çizgilerle birleştirerek hayvanlara, nesnelere veya kahramanlara benzetmiş ve onlara "takımyıldız" adını vermişlerdir. Bu yıldız grupları, özellikle pusulanın henüz icat edilmediği dönemlerde insanların gece yolculuklarında yönlerini bulmalarını kolaylaştırmıştır.

16. Buna göre eski çağlarda denizcilerin gece seyahatlerinde kuzey yönünü tespit etmek için haritadaki hangi takımyıldızdan yararlanması beklenir?
- A) Haritanın batı yönünde konumlanmış olan Avcı takımyıldızından
 - ☒ B) Haritadaki Büyükayı ve Küçükayı takımyıldızlarından
 - C) Doğu ufku kaplayan takımyıldız gruplarından
 - D) Haritanın tam merkezindeki Kral ve Kraliçe takımyıldızlarından
17. Metinde geçen takımyıldız kavramı ve verilen görsel incelendiğinde bu yapılar hakkında aşağıdaki yorumlardan hangisi hatalıdır?
- A) Birbirlerine göre Dünya'dan gözlemlenen konumları benzer olan yıldızların gruplandırılmasıyla oluşurlar.
 - B) Eski çağlarda insanların günlük hayatını kolaylaştırarak onlara bir fayda sağlamışlardır.
 - ☒ C) Şemadaki tüm takımyıldızları aynı yıldızların farklı kollarda parlamasıyla meydana gelir.
 - D) Haritadaki Avcı, Kral ve Kraliçe gibi isimler insanların bu gruplara yaptığı benzetmelerden gelir.



1. Öğretmen panoya, bazı kavramları kartlara yazıp takmıştır.

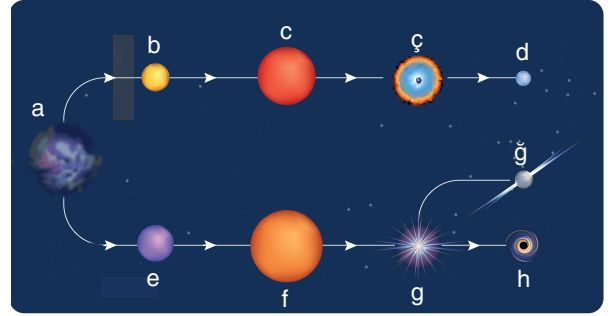


Öğretmenin panoya astığı bu kavramların tanımlarını aşağıdaki tabloda bularak uygun yerlerine yazınız. (5 x 4 = 20 puan)

	Tanım	Kavram
a.	Merkezlerinde meydana gelen tepkimeler sonucu enerji üreterek çevrelerine ısı ve ışık yayan gök cisimleridir.	Yıldız
b.	Birbirine yakın görünen birden fazla yıldızın oluşturduğu yıldız kümesidir.	Takımyıldız
c.	Uzaydaki gaz ve toz yığınlarının bulunduğu, yıldız oluşum bölgeleridir.	Bulutsu
ç.	Uzayda olağanüstü çekim gücüyle çekim alanına giren her varlığı kendine çekip yok eden, belli bir biçimi olmayan gök cisimidir.	Kara delik
d.	Kütle çekimi sayesinde bir arada bulunan; milyarlarca yıldız, gezegen sistemleri, gaz, toz ve karanlık maddeden oluşan dev gök cisimidir.	Galaksi

2. Aşağıda yıldızların yaşam sürecini gösteren şema verilmiştir.

Şemada harflerle belirtilmiş kısımların isimlerini aşağıdaki tabloya yazınız. (10 x 2 = 20 puan)



Harf	İsim
a	Bulutsu
b	Küçük kütleli yıldız
c	Kırmızı dev
ç	Gezegenimsi bulutsu
d	Beyaz cüce
e	Büyük kütleli yıldız
f	Kırmızı süperdev
g	Süpernova patlaması
ğ	Nötron yıldızı
h	Kara delik

3. Uzay kirliliği, uzayda başıboş dolaşan nesnelerden oluşan kirliliktir.

Uzay kirliliğine sebep olan üç etkeni aşağıya yazınız. (3 x 5 = 15 puan)

- ...Yakıt tankları.....
- ...İşlevini yitirmiş uydular.....
- ...Uzay araçlarının atıkları.....

4. Aşağıda verilen kavramlar büyükten küçüğe doğru bardakların boyutlarıyla ilişkilendirilecektir.

Buna göre bardaklara yapıştırılması gereken kavramları uygun yerlere yazınız.

(5 x 5 = 25 puan)



5. Aşağıda verilen uzay araçları ve görevlerini uygun şekilde eşleştiriniz. (4 x 5 = 20 puan)

a. Uzay araçlarının ateşleme birimidir.

b. Uzaya birden fazla kez gidip gelebilen, astronot taşıyan araçtır.

c. Uzayda gözlem yapan insansız uzay aracıdır.

ç. Uzayda astronotların uzun süre barınabildiği araçlardır.

1. Uzay mekiği

2. Uzay roketi

3. Uzay istasyonu

4. Uzay sondası

Cevap Anahtarı

Sıra Sendelerin Cevap Anahtarı

1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	C	B	D	D	A	A	D	C

Etkinliklerin Cevap Anahtarı

Etkinlik - 1		Etkinlik - 2		Etkinlik - 3	
a. Uzay sondası	b. Uzay mekiği	a. L	b. K	a. Gözlem • Pasif	b. İletişim • Aktif
c. Uzay istasyonu	ç. Uzay roketi	c. N	ç. M	c. Gözlem • Aktif	ç. Gözlem • Aktif
d. Yapay uydu	e. Teleskop			d. İletişim • Pasif	e. İletişim • Aktif
				f. Gözlem • Aktif	g. Gözlem • Pasif
Etkinlik - 4		Etkinlik - 5			
a. D	b. D	c. Y	ç. D	a. ✓	b. ✓
				c. ✓	ç. ✓
				d. ✓	f. ✓
Etkinlik - 6		Etkinlik - 7			
✓ Bebek Maması	✓ İtfaiyecilerin Koruyucu Giysileri	a. Uzay kirliliği			
✓ Şeffaf Diş Teli	✓ Teflon Tava	b. • Görevini tamamlamış uydular			
✓ Navigasyon Sistemleri	✓ Dijital Termometre	• Yakıt tankları		• Roket parçaları	
✓ MR Cihazı		c. • Çalışan araçlara çarparak bozulmasına sebep olabilir.			
		• Astronotların hayatını tehlikeye sokabilir.			
Etkinlik - 8		Etkinlik - 9		Etkinlik - 10	
a. UZAY İSTASYONU	b. YAPAY UYDU	1. c		3. çıkış	
c. UZAY MEKİĞİ	ç. TELESKOP	2. b			
d. RASATHANE	e. BİLSAT	3. a			
f. RASAT	g. UZAY KİRLİLİĞİ				
ğ. UZAY TELESKOBU	h. UZAY SONDASI				
i. İMECE					
Etkinlik - 11		Etkinlik - 12			
a. teleskop	Sebepler	Olası Sonuçlar			
b. astronom	• Görevini bitiren uyduların yörüngede kalması	• Uzay araçları ve uyduların çarpışma riski artar.			
c. astronot	• Roket parçalarının uzayda kalması	• Yeni uzay görevleri tehlikeli ve zor hale gelir.			
ç. TUA	• Uzayda çarpışmalar sonucu parçaların dağılması	• Haberleşme ve GPS gibi sistemler zarar görür.			
d. yapay uydu		Çözüm Önerileri			
e. gözlemevi	Etkilenen Alanlar	• Görevini tamamlayan uyduların kontrollü bir şekilde Dünya atmosferine yönlendirilmesi			
f. uzay kirliliği	• İletişim	• Uzay çöplerini toplayacak teknolojilerin geliştirilmesi			
g. uzay sondası	• Ulaşım (Navigasyon)	• Yeniden kullanılabilir roket teknolojilerinin yaygınlaştırılması			
	• Bilimsel araştırmalar				
Etkinlik - 13		Etkinlik - 14			
a. D	b. D	c. Y	ç. D	d. D	Büyük Kütleli Yıldızlar: b, d
					Küçük Kütleli Yıldızlar: a, c, ç
Etkinlik - 15		Etkinlik - 16		Etkinlik - 17	
a. Büyükayı	b. Orion	a. Yıldız	b. Samanyolu • Avcı	a. evren	b. Samanyolu • Avcı
c. Kral Tacı	ç. Ejderha	b. Sistem	ç. takımyıldız	c. ışık yılı	ç. takımyıldız
		c. Galaksi	e. uzay	d. bulutsu	e. uzay
		ç. Evren	g. Andromeda	f. Küçükayı	g. Andromeda
			h. Büyük kütleli	ğ. sarı	h. Büyük kütleli
				ı. gök ada	

Etkinlik - 18

Yıldız	Takımyıldız	Galaksi	Bulutsu	Diğer
Güneş	Büyük ayı	Samanyolu	Atbaşı	Kara Delik
Sirius	Küçük ayı	Andromeda	Helix	Kuyruklu Yıldız

Etkinlik - 19

- Süpernova patlaması meydana gelir ve geriye nötron yıldızı veya kara delik kalabilir.
- Kırmızı dev evresine geçer, ardından gezegenimsi bulutsuyu oluşturur ve beyaz cüceye dönüşür.
- Mavi renkte görünür.
- Galaksiler arasındaki uzaklıkları ifade ederken ışık yılı birimini kullanırlar.
- Takımyıldızlarından yararlanılarak yön bulunabilir ve gökyüzündeki konumlar belirlenebilir.

Etkinlik - 20

- Yıldız
- Galaksi
- Bulutsu
- Kara Delik
- Samanyolu Galaksisi
- Andromeda Galaksisi
- Kuyruklu Yıldız
- Kutup Yıldızı
- Uzay
- Takımyıldız

Etkinlik - 21

- 8
- 3 ve 9
- 10 ve 11
- 1
- 5 ve 2
- 11
- 4
- 6 ve 12

Süreç İzleme Cevap Anahtarı

Test 01	1	2	3	4	5	6								
	D	B	C	B	B	C								
Test 02	1	2	3	4										
	B	A	A	D										
Test 03	1	2	3	4	5	6								
	D	C	D	D	C	B								
Test 04	1	2	3	4										
	B	A	D	C										

Süreç Değerlendirme Cevap Anahtarı

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	D	B	D	A	D	C	B	C	D	B	D	C	B
16	17	18	19	20										
C	C	D	D	C										

Beceri ve Bağlam Temelli Sorular Cevap Anahtarı

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	D	C	A	B	C	D	C	A	B	A	D	D	C
16	17													
B	C													

Yazılıya Hazırlık Cevap Anahtarı

1. Soru	a. Yıldız	b. Takımyıldız	c. Bulutsu	ç. Kara delik	d. Galaksi
2. Soru	a. Bulutsu	b. Küçük kütleli yıldız	c. Kırmızı dev	ç. Gezegenimsi bulutsu	d. Beyaz cüce
	e. Büyük kütleli yıldız	f. Kırmızı süperdev	g. Süpernova patlaması	ğ. Nötron yıldızı	h. Kara delik
3. Soru	• Yakıt tankları	• İşlevini yitirmiş uydular	• Uzay araçlarının atıkları		
4. Soru	Aşağıdan yukarıya: I - II - IV - III - V				
5. Soru	a. 2	b. 1	c. 4	ç. 3	

ULTİ

ŞİMDİ GÜCÜNÜZÜ
ARTIRMA ZAMANI...

